SENAR

326

RIZICULTURA:
DO PLANTIO À COLHEITA DO ARROZ

COLEÇÃO SENAR

Presidente do Conselho Deliberativo

João Martins da Silva Junior

Entidades Integrantes do Conselho Deliberativo

Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil - CNA

Confederação dos Trabalhadores na Agricultura - CONTAG

Ministério do Trabalho e Emprego - MTE

Ministério da Agricultura e Pecuária - Mapa

Ministério da Educação - MEC

Organização das Cooperativas Brasileiras - OCB

Confederação Nacional da Indústria – CNI

Diretor Geral

Daniel Klüppel Carrara

Diretora de Educação Profissional

Fabíola de Luca Coimbra Bomtempo

© 2025, SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM RURAL – SENAR

Todos os direitos de imagens reservados. É permitida a reprodução do conteúdo de texto desde que citada a fonte.

A menção ou aparição de empresas ao longo desta cartilha não implica que sejam endossadas ou recomendadas por essa instituição, em preferência a outras não mencionadas.

COLEÇÃO SENAR – CARTILHA 326
RIZICULTURA: DO PLANTIO À COLHEITA DO ARROZ

COORDENAÇÃO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL
Katiuscia Akemi Nasu Nogueira

COORDENAÇÃO TÉCNICA
Gabriel Zanuto Sakita

EQUIPE TÉCNICA
Luiza de Araujo Verdi
Renata Caroline da Costa Vaz

FOTOGRAFIA
Acervo Sistema CNA/Senar, Arquivo pessoal de Tânia Bayer, Bugwood.org, Embrapa Arroz e Feijão, Embrapa Clima Temperado, Embrapa Rondônia, Embrapa Trigo, Freepik, Iconfinder, IEPA, Imagens geradas por IA, Irga, Getty Images, Shutterstock, Wikimedia Commons

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Serviço Nacional de Aprendizagem Rural.
Rizicultura: do plantio à colheita do arroz / Serviço Nacional de Aprendizagem Rural. 1 Ed. – Brasília, DF: Senar, 2025.
194 p; il. 21 cm (Coleção Senar, 326)
ISBN: 978-85-7664-368-5
1. Arroz. 2. Cultivo . 3. Colheita II. Título

CDU: 633.1

Sumário

APRESENTAÇÃO 14

SAÚDE E SEGURANÇA NA ATIVIDADE AGROPECUÁRIA 16

INTRODUÇÃO 19

I. CONHECER A RIZICULTURA 21

1. CONHEÇA O CICLO DE CULTIVO DO ARROZ 23

2. DIFERENCIE OS SISTEMAS DE CULTIVO DO ARROZ 30

3. CONHEÇA AS NORMAS QUE REGULAMENTAM O ARROZ NO BRASIL 37

II. PREPARAR O SOLO 43

1. CONHEÇA A PREPARAÇÃO DO SOLO EM CADA FORMA DE SEMEADURA OU PLANTIO 45

2. REALIZE A ANÁLISE DO SOLO E APLIQUE CORRETIVOS, SE NECESSÁRIO 68

3. CONHEÇA AS RECOMENDAÇÕES DE ADUBAÇÃO PARA O ARROZ 72

III. PLANTAR O ARROZ 81

1. IDENTIFIQUE COMO ESCOLHER AS VARIEDADES 82

2. CONHEÇA OS CULTIVARES DE ARROZ IRRIGADO 84

3. CONHEÇA OS CULTIVARES DE ARROZ DE TERRAS ALTAS 86

4. CULTIVE O ARROZ COM PLANTIO DIRETO 88

5. COMPREENDA OS ELEMENTOS CLIMÁTICOS QUE AFETAM O CULTIVO DO ARROZ 90

6. CONHEÇA AS ÉPOCAS DE PLANTIO RECOMENDADAS PARA ARROZ, DE ACORDO COM O ZONEAMENTO AGROCLIMÁTICO 92

IV. REALIZAR O MANEJO DE IRRIGAÇÃO 95

1. REALIZE O MANEJO DE IRRIGAÇÃO NO CULTIVO DO ARROZ IRRIGADADO 96

2.REALIZE O MANEJO DE IRRIGAÇÃO NO CULTIVO DO ARROZ DE TERRAS ALTAS 109

Sumário

V. CONHECER O PROCESSO DE SELEÇÃO E SEMEADURA 113

1. ENTENDA SOBRE A QUALIDADE E OS CRITÉRIOS SELEÇÃO DE SEMENTES 114

2. CONHEÇA SOBRE A SEMEADURA DO ARROZ 116

3. CALCULE A DENSIDADE DE SEMEADURA 118

4. SAIBA DEFINIR A PROFUNDIDADE DE SEMEADURA 120

5. ENTENDA A PRECISÃO NA OPERAÇÃO DE SEMEADURA 123

VI. CONTROLAR PRAGAS E DOENÇAS 125

1. CONHEÇA AS PRINCIPAIS PRAGAS E DOENÇAS DO CULTIVO DE ARROZ IRRIGADO 128

2. CONHEÇA AS PRINCIPAIS PRAGAS E DOENÇAS DO CULTIVO DE ARROZ DE TERRAS ALTAS 135

VII. CONTROLAR PLANTAS INFESTANTES ESPONTÂNEAS 143

1. CONHEÇA AS PRINCIPAIS ESPÉCIES DE PLANTAS INFESTANTES ESPONTÂNEAS NO CULTIVO DO ARROZ IRRIGADO 145

2. CONHEÇA AS PRINCIPAIS ESPÉCIES DE PLANTAS INFESTANTES ESPONTÂNEAS NO CULTIVO DE ARROZ DE TERRAS ALTAS 149

VIII. VIII. APRENDER SOBRE A COLHEITA E PÓS-COLHEITA 153

1. ENTENDA DA COLHEITA DO ARROZ IRRIGADO 154

2. ENTENDA DA COLHEITA DO ARROZ DE TERRAS ALTAS 162

IX. ARMAZENAR O ARROZ 167

1. SAIBA COMO CUIDAR DOS GRÃOS ARMAZENADOS 170

2 REALIZE O BENEFICIAMENTO DO ARROZ 175

3. ENTENDA DO TRANSPORTE, RECEPÇÃO, PRÉ-LIMPEZA E SECAGEM 181

CONSIDERAÇÕES FINAIS 186

REFERÊNCIAS 188

FOTOS E ILUSTRAÇÕES

1. Cultivo de arroz. 19
2. Lavoura de arroz com produção do grão. 22
3. Raiz, caule, folhas, panícula (inflorescência) e grão da planta de arroz. 24
4. Germinação de sementes de arroz. 25
5. Folha bandeira – folha mais próxima da panícula. 26
6. Panícula do arroz e seus componentes. 27
7. Estrutura do grão de arroz. 28
8. Estágios de desenvolvimento do arroz. 30
9. Arroz irrigado (a) e arroz de terras altas (b). 31
10. As plantas de arroz irrigado se comportam de maneira diferente das cultivadas em lavouras de terras altas. 32
11. Lavouras de arroz de terras altas com irrigação suplementar (a) e sem irrigação (b). 36
12. Arroz classe longo fino.
13. Arroz classe longo. 39
14. Arroz classe médio. 39
15. Arroz classe curto. 39
16. Diferenças entre tamanhos de classes de arroz. 39
17. Arroz em casca natural. 40
18. Arroz em casca parboilizado (esquerda) e natural (direita). 40
19. Arroz beneficiado polido. 40
20. Grãos picados. 40
21. Grãos de arroz manchados. 40
22. Grãos manchados e picados. 40
23. Grãos de arroz rajados. 42
24. Grãos de arroz verdes. 42
25. Grãos de arroz amarelos. 42

FOTOS E ILUSTRAÇÕES

26. Grãos de arroz gessados. 42
27. Grãos de arroz quebrados. 42
28. Grãos de arroz mofados. 42
29. Impurezas do arroz. 43
30. Matérias estranhas. 43
31. Preparo de solo para a cultura do arroz irrigado. 45
32. Subsolador. 47
33. Nivelamento de solo com auxílio de GPS. 47
34. Processo de *puddling* com uso de rodas de ferro. 48
35. Verificação de friabilidade do solo. 50
36. Arado de aiveca para preparar o solo antes da semeadura. 54
37. Arado de disco. 55
38. Tombamento de leivas causado pelos arados. 56
39. Arado de aiveca. 56
40. Grade aradora e niveladora para uso na cultura de arroz. 58
41. Incorporação da palhada. 60
42. Aração profunda. 61
43. O uso de arados escarificadores e rolo faca fazem parte do preparo mínimo. 63
44. No cultivo de arroz irrigado, o preparo pode começar com o solo já inundado, realizando-se o nivelamento de solo. 64
45. Levantamento topográfico. 67
46. Taipa em arrozal. 68
47. Amostragem de solo antes do plantio. 70
48. Calagem do solo. 74
49. Sulco de semeadura. 76
50. Estágios de aplicação parcelada de nitrogênio em cobertura em arroz irrigado (V_3/V_4), arroz com três a quatros folhas, e R_0, ponto de algodão. 78
51. Arroz BRS Pampa. 85

FOTOS E ILUSTRAÇÕES

52. Arroz IRGA 424. 85
53. Arroz Epagri 108. 85
54. Arroz Primavera. 85
55. Arroz BRS Querência. 85
56. BRS Catiana. 85
57. Arroz BRS Sertaneja. 87
58. Arroz Primavera. 87
59. Arroz BRS Esmeralda. 87
60. Arroz em plantio direto. 88
61. Restos culturais de arroz na superfície do plantio direto. 89
62. Infiltração no solo. 97
63. Escoamento superficial. 98
64. Panícula de BRS Esmeralda – grãos com casca. 105
65. Padrões de sistema de drenagem subsuperficial; (a) retangular, (b) espinha de peixe e (c) aleatório. 108
66. Cultivo de arroz sob irrigação por aspersão. 111
67. Semente de grão de arroz com casca. 115
68. Espaçamentos menores (a) e maiores (b). 119
69. Semeadura de arroz irrigado. 121
70. Semeadura de arroz de terras altas. 121
71. Sistema de monitoramento de plantio. 123
72. Uso de drone em lavoura de arroz. 125
73. Software PlanejArroz da Embrapa para lavoura de arroz. 125
74. Sintomas de brusone na folha (a), na panícula (b) e na aurícula (c). 130
75. Folha com helmintosporiose. 130
76. Folha com mancha parda. 130
77. Bicheira-da-raiz (*Oryzophagus oryzae*). 132
78. Cigarrinha-das-pastagens (*Deois flavopicta*). 132
79. Percevejo-do-colmo (*Tibraca limbativentris*). 132

FOTOS E ILUSTRAÇÕES

80. Gorgulho-dos-cereais (*Sitophilus oryzae*). 132
81. Brusone em arroz de terras altas. 137
82. Folha de arroz com sintomas de infecção de mancha parda. 137
83. Escaldadura nas extremidades das folhas. 137
84. Comparação de grãos de arroz com (à esquerda) e sem cárie (à direita). 137
85. Cupim (*Procornitermes triacifer*). 139
86. Bicho-bolo (*Dyscinetus dubius*). 139
87. Broca-do-colmo (*Diatraea saccharalis*). 139
88. Paquinha (*Neocurtilla hexadactyla*). 139
89. Pulgão-da-raiz (*Rhopalosiphum rufiabdominale*). 139
90. Capim-arroz (*Echinochloa crusgalli*). 146
91. Tiririca (*Cyperus rotundus*). 146
92. Trapoeraba (*Commelina benghalensis*). 147
93. Caruru (*Amaranthus deflexus*). 147
94. Chapéu-de-couro (*Echinodorus grandiflorus*). 147
95. Angiquinho (*Aeschynomene denticulata*). 147
96. Arroz-vermelho (*Oryza spp.* tipo daninho). 147
97. Capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*). 150
98. Capim-colchão (*Digitaria horizontalis*). 150
99. Trapoeraba (*Commelina benghalensis*). 150
100. Capim-amargoso (*Digitaria insularis*). 150
101. Trapoeraba (*Commelina benghalensis*). 150
102. Cordão-de-frade (*Leonotis nepetifolia*). 150
103. Planta de arroz próximo a colheita. 155
104. Colhedora de arroz. 156
105. Colheita manual de arroz. 159
106. Colheita mecanizada de arroz. 159
107. Cilindro da colhedora automotriz. 160

FOTOS E ILUSTRAÇÕES

108. Saca-palhas. 161
109. Peneiras. 161
110. Grãos maduros de arroz. 163
111. Ceifadora de arroz. 165
112. Trilhadeira de arroz. 165
113. Arroz armazenado em big bags. 168
114. Armazéns graneleiros (a) e silos metálicos (b). 169
115. Carunchos causadores de danos em sementes e grãos armazenados. 171
116. Besouro castanho (*Tribolium castaneum*). 172
117. Traça causadora de dano no arroz. 173
118. Processo de parboilização do grão de arroz. 177
119. Arroz beneficiado parboilizado (a) e arroz parboilizado integral (b). 177
120. Imersão de grãos em água quente. 178
121. Secagem dos grãos embebidos em água quente. 178
122. Vaporização em autoclave. 179
123. Brunidor de arroz. 179
124. Arroz após passar pelo processo de brunição. 180
125. Transporte de arroz é realizado por caminhões. 182
126. Silo secador de grãos estacionário. 183
127. Máquina de pré-limpeza de arroz. 183
128. Funcionamento do secador contínuo. 184
129. Funcionamento do secador intermitente. 185

TABELAS

Tabela 1 - Recomendação de uso para o arado de acordo com o diâmetro do disco 57

Tabela 2 - Cultivares de arroz irrigado para orientar a escolha dos agricultores 84

Tabela 3 - Cultivares essencialmente de arroz de terras altas 87

Tabela 4 - Épocas de plantio mais comuns para o arroz irrigado e de terras altas em diferentes regiões do Brasil 93

Tabela 5 - Principais abordagens para irrigação do arroz irrigado 101

Tabela 6 - Principais tipos de espaçamentos utilizados para o plantio de arroz irrigado e de terras altas em diferentes regiões do Brasil 120

Tabela 7 - Profundidades de semeadura recomendadas para o plantio de arroz irrigado e de terras altas em diferentes regiões do Brasil 122

Tabela 8 - Principais doenças no cultivo do arroz irrigado 129

Tabela 9 - Principais pragas do arroz irrigado e sintomas 131

Tabela 10 - Principais controles das doenças no cultivo do arroz irrigado 133

Tabela 11 - Principais controles de pragas do arroz irrigado 134

Tabela 12 - Principais doenças no cultivo de arroz de terras altas e sintomas 136

Tabela 13 - Principais insetos no cultivo de arroz de terras altas e seus sintomas 138

Tabela 14 - Principais controles de doenças no cultivo de arroz de terras altas 141

Tabela 15 - Principais controle de insetos no cultivo de arroz de terras altas 142

TABELAS

Tabela 16 - Principais espécies de plantas infestantes no cultivo do arroz irrigado 146

Tabela 17 - Principais estratégias de controle de espécies de plantas infestantes no arroz irrigado 148

Tabela 18 - Principais espécies de plantas infestantes no cultivo de terras altas 149

Tabela 19 - Principais espécies de plantas infestantes no cultivo de arroz de terras altas 151

GRÁFICOS E INFOGRÁFICOS

Infográfico 1 - Principais fases fenológicas do arroz. 29

Infográfico 2 - Alturas das lâminas d'água 103

Infográfico 3 - Altura da lâmina d'água conforme fase da planta 104

Infográfico 4 - Semeaduras por tipo de cultivo 116

Infográfico 5 - Etapas do beneficiamento do arroz 175

Este e-book é interativo.

Nele, você encontrará links interativos para complementar sua leitura, permitindo que você navegue pelos conteúdos de acordo com os seus interesses e necessidades. Poderá avançar ou voltar página ou mesmo retornar para o sumário.

Aproveite todos os recursos disponíveis, navegue e fique à vontade para explorar todas as possibilidades, aprofundando seu conhecimento sobre o tema.

Para ver e ouvir.

Para assistir ao vídeos, basta clicar no play do vídeo.

Você pode aumentar, diminuir ou assistir em tela cheia.

Para ouvir os áudios, basta clicar no play.

Você pode pausar ou recomeçar.

APRESENTAÇÃO

O elevado nível de sofisticação das operações agropecuárias transformou o mundo do trabalho, criando novas carreiras e oportunidades profissionais em todas as cadeias produtivas.

Do laboratório de pesquisa ao ponto de venda, seja no supermercado, seja na feira, seja no porto, é fundamental que as pessoas desenvolvam habilidades e competências como capacidade de resolver problemas, pensamento crítico, inovação, flexibilidade e trabalho em equipe.

O Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (Senar) é a escola que dissemina os avanços da ciência e as novas tecnologias, capacitando o público rural em cursos de Formação Profissional Rural e Promoção Social em todo o país. Nesses cursos, são distribuídas cartilhas, materiais didáticos de extrema relevância que auxiliam na construção do conhecimento e servem como referência para futuras consultas.

Conquistar melhorias e avançar social e economicamente é o sonho comum a todos. Esta cartilha faz parte de uma série de títulos de interesse nacional que compõem a Coleção Senar. Ela representa o comprometimento da

instituição com a qualidade da educação no campo e pretende ampliar as oportunidades para que cada indivíduo alcance seus direitos.

As cartilhas da Coleção Senar também estão disponíveis em formato digital para download gratuito no site **www.senarplay.org.br** e em formato e-book no aplicativo (APP) Senar Play disponível nas lojas Google e Apple.

Uma excelente leitura!
Serviço Nacional de Aprendizagem Rural – Senar

SAÚDE E SEGURANÇA NA ATIVIDADE AGROPECUÁRIA

NORMA REGULAMENTADORA Nº 31 – NR-31

A Norma Regulamentadora nº 31, mais conhecida como NR-31, determina as regras relativas à saúde e à segurança no trabalho ligadas às atividades de agricultura, silvicultura, pecuária, aquicultura e exploração florestal. Seu objetivo é definir os procedimentos a serem cumpridos tanto pelos trabalhadores quanto pelos empregadores rurais, de forma a tornarem compatíveis o planejamento e o desenvolvimento das atividades do setor com a prevenção de acidentes e doenças relacionadas ao trabalho rural.

A norma se aplica a quaisquer atividades da agricultura, pecuária, silvicultura, exploração florestal e aquicultura, verificando os locais onde ocorrem e as relações de trabalho e emprego. Aplica-se também à exploração industrial em estabelecimento agrário, considerando as atividades relacionadas ao primeiro tratamento dos produtos agrários *in natura*, sem transformá-los em sua natureza, tais como:

I - O beneficiamento, a primeira modificação e o preparo dos produtos agropecuários e hortigranjeiros e das matérias-primas de origem animal ou vegetal para posterior venda ou industrialização;

II - O aproveitamento dos subprodutos oriundos das operações de preparo e modificação dos produtos *in natura* referidos no item anterior.

Nesse sentido, o Senar dispõe de uma coleção de cartilhas específicas que trazem, de forma comentada e em linguagem simples, todas as exigências da regulação normativa.

Conheça a coleção e adeque suas atividades às regras de saúde e segurança. Acesse a estante virtual do Senar ou baixe o aplicativo para celular.

Os títulos são:

302 – Legislação NR-31: Objetivos, aplicabilidade e dispositivos gerais;

303 – Legislação NR-31: Programa de Gerenciamento de Riscos no Trabalho Rural (PGRTR);

304 – Legislação NR-31: Serviço Especializado em Segurança e Saúde no Trabalho Rural (SESTR);

305 – Legislação NR-31: Comissão Interna de Prevenção de Acidentes do Trabalho Rural (CIPATR);

306 – Legislação NR-31: Medidas de proteção pessoal;

307 – Legislação NR-31: Agrotóxicos, aditivos, adjuvantes e produtos afins;

308 – Legislação NR-31: Ergonomia;

309 – Legislação NR-31: Transporte de trabalhadores;

310 – Legislação NR-31: Instalações elétricas;

311 – Legislação NR-31: Ferramentas manuais;

312 – Legislação NR-31: Segurança no trabalho em máquinas, equipamentos e implementos;

313 – Legislação NR-31: Secadores, silos e espaços confinados;

314 – Legislação NR-31: Movimentação e armazenamento de materiais;

315 – Legislação NR-31: Trabalho em altura;

316 – Legislação NR-31: Edificações rurais; e

317 – Legislação NR-31: Condições sanitárias e de conforto no trabalho rural.

INTRODUÇÃO

O arroz está presente no dia a dia da maioria dos brasileiros, sendo um dos alimentos mais consumidos no país. A rizicultura, ou seja, o cultivo do arroz, tem várias etapas que vão desde a escolha da área para o plantio até a colheita e o armazenamento dos grãos. Cada uma dessas fases exige conhecimento técnico e boas práticas para garantir produtividade com qualidade e sustentabilidade.

Imagem 1 Cultivo de arroz.
Fonte: Getty Images.

Nesta cartilha, você conhecerá os fundamentos da rizicultura e as principais técnicas utilizadas no cultivo de arroz. Vamos abordar o preparo do solo, a escolha das cultivares, a forma de plantio de acordo com sua região, o manejo de irrigação,

a adubação e o controle de pragas e doenças, além dos desafios do gerenciamento e da comercialização. Também exploraremos as particularidades do cultivo irrigado e de terras altas, os impactos das condições climáticas na produção, bem como as maneiras pelas quais a mecanização e a agricultura de precisão podem otimizar o rendimento da colheita e reduzir desperdícios.

Ao longo do material, você compreenderá a importância da tecnologia e da inovação para a produção eficiente de arroz, garantindo maior rentabilidade e reduzindo impactos ambientais. Seja para aprimorar seu conhecimento, seja para aplicar na prática, este material será um guia essencial para entender e acompanhar o processo produtivo do arroz.

SENAR

Coleção Senar

I. CONHECER A RIZICULTURA

O arroz é uma planta da família *Poaceae*, cultivada principalmente em áreas com alagamento, mas também pode crescer bem em solos secos (sem alagamento), desde que receba água suficiente.

Imagem 2 Lavoura de arroz com produção do grão.
Fonte: Shutterstock.

Do ponto de vista econômico, a rizicultura, também conhecida como cultivo de arroz, movimenta o agronegócio, gerando empregos em diferentes etapas da produção e contribuindo para o Produto Interno Bruto (PIB). Além de atender ao consumo interno, o arroz brasileiro também é exportado, fortalecendo as relações comerciais do país.

No meio rural, a produção de arroz é uma importante fonte de renda para muitas famílias agricultoras, contribuindo para a permanência das pessoas no campo, reduzindo o êxodo rural e impulsionando o desenvolvimento das comunidades agrícolas.

ALERTA ECOLÓGICO

Utilize práticas sustentáveis como irrigação eficiente, cultivo em nível e manejo integrado de pragas para preservar os recursos naturais, reduzir desperdícios e evitar impactos negativos ao meio ambiente.

Na alimentação, o arroz é essencial para milhões de brasileiros, sendo uma das principais fontes de energia e nutrientes. A produção nacional garante que esse alimento esteja acessível e disponível para a população, garantindo a segurança alimentar desse produto do país.

1. CONHEÇA O CICLO DE CULTIVO DO ARROZ

O arroz passa por várias fases desde o plantio ou semeadura até a colheita. Conhecer essas etapas é importante para planejar e gerenciar bem a lavoura.

DICA DO ESPECIALISTA

Planeje seu cultivo com base na necessidade de cada fase da planta, otimizando os recursos e aumentando a produtividade.

A planta de arroz é formada por raiz, caule, folhas, panícula (inflorescência) e grão.

No contexto do arroz, a **panícula** é o nome dado à **inflorescência** da planta, ou seja, à estrutura que contém as flores e, posteriormente, os grãos.

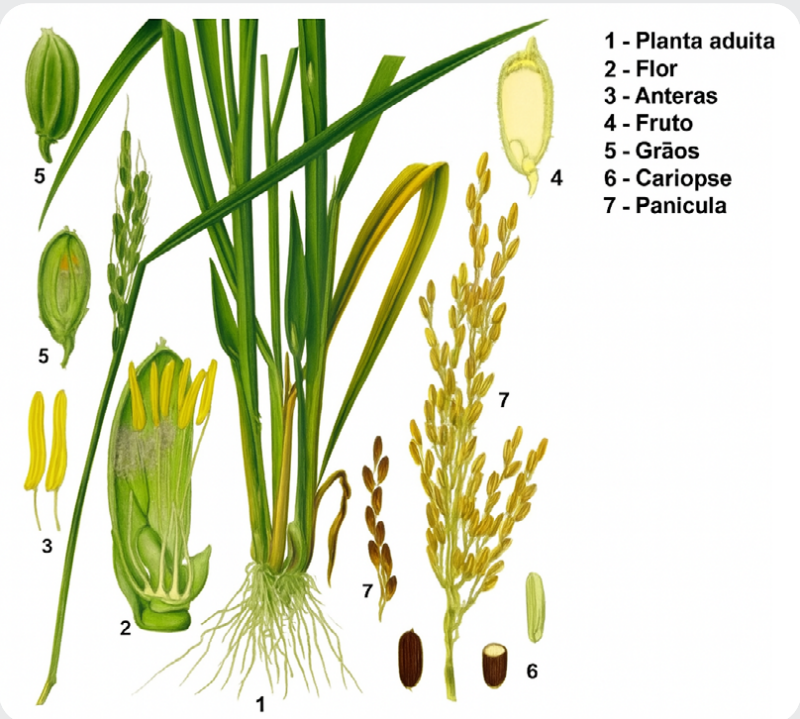


Imagem 3 Raiz, caule, folhas, panícula (inflorescência) e grão da planta de arroz.
Fonte: adaptado de Franz Eugen Köhler, Köhler's Medizinal-Pflanzen, Public domain, via Wikimedia Commons.

1.1 SAIBA SOBRE A GERMINAÇÃO E EMERGÊNCIA

O ciclo começa com a germinação, momento em que a primeira raiz, chamada radícula, começa a crescer. Logo depois, surgem as raízes secundárias, que mais tarde são substituídas por um sistema radicular adventício, sendo ele fibroso e bem ramificado. Esse sistema garante que a planta consiga absorver água e nutrientes para crescer adequadamente.

Imagem 4 Germinação de sementes de arroz.
Fonte: Getty Images.

ATENÇÃO

Garanta que o solo esteja bem preparado — com boa estrutura, sem compactação e com níveis adequados de umidade e nutrientes — para favorecer o desenvolvimento das raízes, o que melhora a absorção de nutrientes.

1.2 SAIBA SOBRE A FASE VEGETATIVA

O caule do arroz é predominantemente reto, composto por um colmo principal e, eventualmente, por colmos primários e secundários, chamados de perfilhos, que ajudam no crescimento e no suporte estrutural da planta. O perfilho também é responsável pela produção, assim como a planta principal.

As folhas de arroz são longas e estreitas, fundamentais para a fotossíntese. A primeira folha que nasce é chamada de prófilo, e as outras surgem alternadamente. Já a última folha, antes do início da fase reprodutiva, é chamada de folha-bandeira, sendo a mais importante para o enchimento dos grãos.

Imagem 5 Folha bandeira – folha mais próxima da panícula.
Fonte: Shutterstock.

1.3 SAIBA SOBRE A FASE REPRODUTIVA

Na fase reprodutiva, a planta começa a formar a panícula, também conhecida como inflorescência ou cacho (linguagem de campo), sendo o conjunto de flores que formarão os grãos que irão se desenvolver. Ela é composta por um eixo principal (ráquis) e ramificações primárias e secundárias.

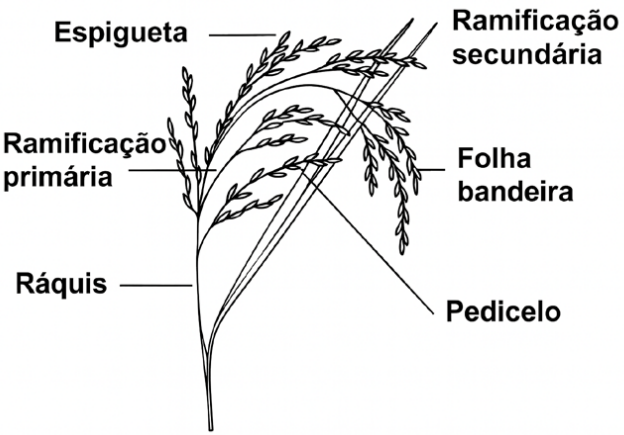


Imagem 6 Panícula do arroz e seus componentes.
Fonte: adaptado de Vergara (1979).

A quantidade de nitrogênio disponível nessa fase é muito importante para o bom desenvolvimento da panícula.

O ângulo das ramificações e a abertura das flores influenciam diretamente no desenvolvimento saudável da inflorescência.

1.4 SAIBA SOBRE O ENCHIMENTO DOS GRÃOS

O grão de arroz tem duas partes principais: o endosperma e o gérmen, ou também chamado de embrião, que é protegido por uma casca formada pelo lema e pela pálea. A casca ajuda a preservar o grão até a colheita, seja para consumo, seja para uso como semente.

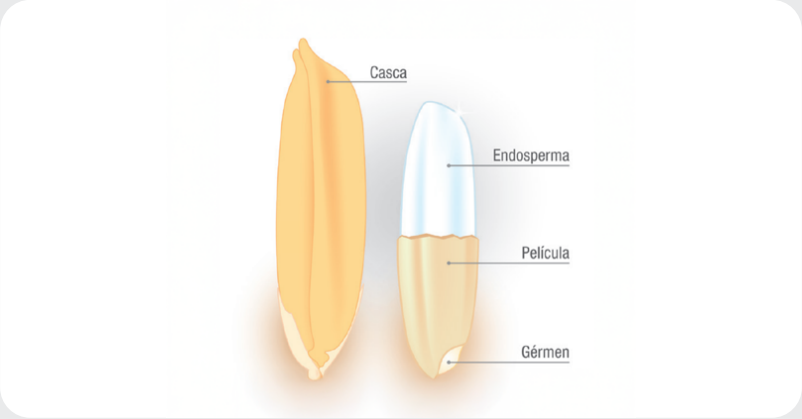


Imagem 7 Estrutura do grão de arroz.
Fonte: Castro *et al.* (2021, p. 121), adaptado de Vieira e Rabelo (2006); Juliano e Tuaño (2019).

ATENÇÃO

Monitore cuidadosamente as pragas nesta etapa para garantir a qualidade dos grãos e a segurança alimentar.

1.5 SAIBA SOBRE AS FASES FENOLÓGICAS

Entender as fases do ciclo do arroz ajuda o agricultor a tomar boas decisões sobre irrigação, adubação, controle de pragas e doenças, além dos manejos em geral.

As principais fases são:

Infográfico 1 – Principais fases fenológicas do arroz.

1. **Germinação e emergência**
   Da semeadura até o surgimento das plântulas.
2. **Crescimento vegetativo**
   Fase de desenvolvimento das raízes, caule e folhas.
3. **Início do perfilhamento**
   Formação de colmos secundários (perfilhos).
4. **Diferenciação da panícula**
   Início da formação das estruturas reprodutivas.
5. **Floração**
   Abertura das flores na panícula.
6. **Enchimento dos grãos**
   Os grãos começam a se formar e amadurecer.
7. **Maturação**
   Momento em que os grãos estão prontos para a colheita.

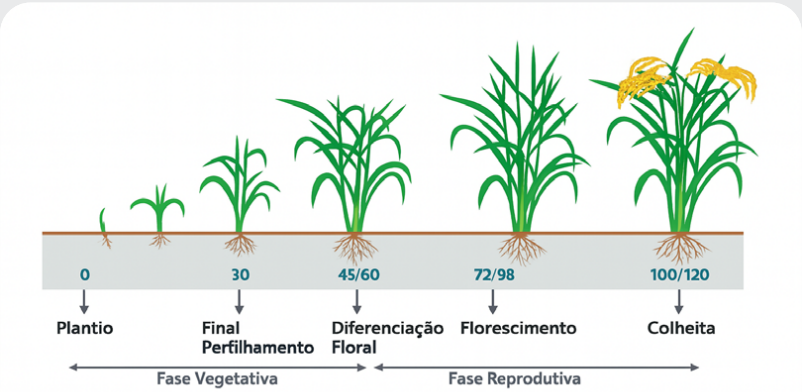


Imagem 8 Estágios de desenvolvimento do arroz.
Fonte: imagem gerada por IA/ChatGPT.

2. DIFERENCIE OS SISTEMAS DE CULTIVO DO ARROZ

No Brasil, o arroz pode ser cultivado de duas formas principais: **arroz irrigado** (com alagamento) e **arroz de terras altas** (sem alagamento). Cada um desses sistemas têm características próprias, que influenciam diretamente o manejo da lavoura.

Imagem 9 Arroz irrigado (a) e arroz de terras altas (b).
Fonte (a): Getty Images.
Fonte (b): Sebastião José de Araújo/ Embrapa Arroz e Feijão.

DICA DO ESPECIALISTA

Em algumas regiões, esses sistemas recebem outros nomes: o arroz irrigado também é chamado de arroz de várzea ou inundado, enquanto o arroz de terras altas pode ser chamado de sequeiro. Apesar das variações, os termos técnicos que serão utilizados nesta cartilha são arroz irrigado e arroz de terras altas.

ATENÇÃO

Escolha variedades de arroz específicas para cada sistema. O cultivo em terras altas exige variedades que resistem à seca, enquanto para o arroz irrigado é preciso selecionar variedades adaptadas à submersão.

O cultivo de arroz de terras altas acontece em solos com boa disponibilidade de oxigênio para as raízes. Já o cultivo de arroz irrigado ocorre em solos cobertos por água, criando um ambiente sem oxigênio, onde as raízes das plantas não têm acesso ao oxigênio do solo.

Essa inundação implica em uma série de transformações no ambiente, afetando o crescimento da planta, a absorção de nutrientes e as práticas de manejo do solo.

Imagem 10 As plantas de arroz irrigado se comportam de maneira diferente das cultivadas em lavouras de terras altas.
Fonte: Shutterstock.

Compreender as diferenças entre esses sistemas permite ao produtor adaptar suas técnicas de cultivo às condições específicas de cada ambiente. Fatores como o manejo da água, a escolha das variedades mais adequadas e o uso de técnicas de manejo do solo considerando o formas de cultivo fazem toda a diferença na produtividade e qualidade do arroz.

2.1 CONHEÇA SOBRE O CULTIVO DE ARROZ IRRIGADO

O cultivo de arroz irrigado ocorre em regiões planas e baixas, onde a presença de água é essencial para o desenvolvimento da planta. Esse sistema é bastante estável, pois a lâmina d'água sobre o solo reduz os impactos das variações climáticas.

No Brasil, a maior parte da produção de arroz vem dessas áreas, com destaque para a região subtropical que abrange os estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina, que juntos representam mais de 63% da produção nacional. Além disso, as áreas irrigadas do Nordeste e a Bacia do Araguaia, região tropical no Tocantins, também têm grande potencial de crescimento para esse tipo de cultivo.

A inundação controlada do arroz irrigado é uma técnica amplamente utilizada nas várzeas — áreas planas e baixas localizadas às margens dos rios, que são naturalmente sujeitas a alagamentos periódicos —, pois permite manter o solo constantemente alagado por meio de canais artificiais e diques que regulam, por meio da irrigação, a distribuição da água. Esse controle garante que as plantas recebam a quantidade ideal de água sem depender exclusivamente das chuvas.

PRECAUÇÃO

Durante a construção e manutenção de canais e diques, utilize equipamentos de proteção individual (EPIs), como botas impermeáveis, luvas e protetores auditivos, reduzindo os riscos à saúde e prevenindo acidentes de trabalho.

Além de criar um ambiente estável para o crescimento do arroz, a lâmina d'água contínua dificulta o desenvolvimento de plantas infestantes, reduzindo a necessidade de herbicidas, além de não proporcionar estresse hídrico nas plantas. Práticas como a construção de curvas de nível e a terraplenagem ajudam a manter o nivelamento do solo e evitam problemas como perda de água ou submersão de plantas pequenas. Esse sistema também melhora o aproveitamento da água disponível, sendo uma alternativa eficiente para regiões que dependem de reservatórios e rios.

ALERTA ECOLÓGICO

1. Realize regularmente o manejo correto de fertilizantes e defensivos agrícolas para evitar contaminação das águas e impactos ambientais negativos.
2. Evite o descarte inadequado de resíduos nesses ambientes.
3. Em caso de dúvida, procure orientação de um técnico agrícola ou engenheiro agrônomo para garantir que o manejo seja feito de forma segura e eficiente.

A grande vantagem do cultivo de arroz irrigado é a previsibilidade da produção.

Com as condições hídricas bem ajustadas, a lavoura pode atingir seu potencial máximo de rendimento, desde que outros pontos também estejam sob controle.

Além disso, o uso eficiente da água e o controle de plantas infestantes tornam essa prática agrícola mais sustentável.

Em resumo, o cultivo do arroz irrigado é uma técnica fundamental para a produção de arroz em várzeas, pois cria um ambiente controlado que favorece o crescimento das plantas e garante maior produtividade.

2.2 CONHEÇA SOBRE O CULTIVO DE ARROZ DE TERRAS ALTAS

O cultivo de arroz de terras altas pode ser feito de duas maneiras: com irrigação suplementar ou em sistema de sequeiro, quando não há irrigação. Nesse último caso, a lavoura depende exclusivamente das chuvas para se desenvolver. Já no sistema irrigado por aspersão, a água é aplicada de forma controlada sobre a plantação, assegurando o fornecimento hídrico mesmo em períodos de estiagem.

Imagem 11 Lavouras de arroz de terras altas com irrigação suplementar (a) e sem irrigação (b).
Fonte (a): Paulo Lanzetta / Embrapa Clima Temperado.
Fonte (b): Sebastião José de Araújo/ Embrapa Arroz e Feijão.

A irrigação por aspersão, considerada uma das formas de irrigação suplementar, é bastante utilizada em regiões onde as chuvas são irregulares, como no semiárido do Nordeste. Nesse método, a água é lançada no ar por aspersores, simulando a chuva e garantindo uma distribuição uniforme sobre a lavoura. Isso permite que o arroz seja cultivado mesmo em locais onde o volume de chuvas é insuficiente para suprir a demanda da cultura.

Por outro lado, nos cultivos de arroz de terras altas sem irrigação, o sucesso da lavoura está diretamente ligado ao regime de chuvas. Esse modelo de produção é adotado principalmente em regiões onde as precipitações são suficientes para atender às necessidades da cultura.

O cultivo em terras altas se destaca por sua adaptabilidade, sendo uma opção viável tanto para locais com boa disponibilidade de água quanto para áreas sujeitas à irregularidade climática.

Nos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná, o cultivo em terras altas já é uma tradição consolidada. Nessas regiões, a combinação entre solos férteis e estações bem definidas proporciona boas condições para o desenvolvimento do arroz, garantindo produtividade e qualidade no produto.

3. CONHEÇA AS NORMAS QUE REGULAMENTAM O ARROZ NO BRASIL

O arroz, em casca, beneficiado natural ou parboilizado, polido ou integral, passa por uma classificação rigorosa conforme as normas estabelecidas pelo Ministério da Agricultura e Pecuária (Mapa). Atualmente, a legislação segue as diretrizes das instruções normativas (IN) n.º 006/2009 e n.º 002/2012, alinhadas aos padrões internacionais, especialmente aos tratados do Mercosul. Essas normas garantem que o arroz comercializado no Brasil atenda a requisitos de qualidade e segurança para os consumidores.

Clique aqui e acesse a IN **n. 006/2009** na íntegra.

Se preferir, acesse via QR Code.

Clique aqui e acesse a IN **n. 002/2012** na íntegra.

Se preferir, acesse via QR Code.

A partir das normas, a classificação considera a **classe do arroz**, que pode ser longo, longo fino, médio ou curto, além do tipo, que varia de acordo com a proporção de grãos inteiros e quebrados. Para o arroz em casca, natural ou parboilizado, a inspeção avalia a presença de defeitos graves, como grãos pretos, ardidos e mofados, além de defeitos gerais agregados, que incluem grãos manchados, picados, rajados, verdes, gessados e amarelos. No caso do arroz beneficiado, também são analisados o percentual de grãos quebrados e a presença de impurezas.

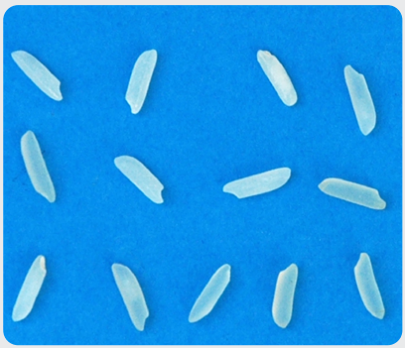


Imagem 12 Arroz classe longo fino.

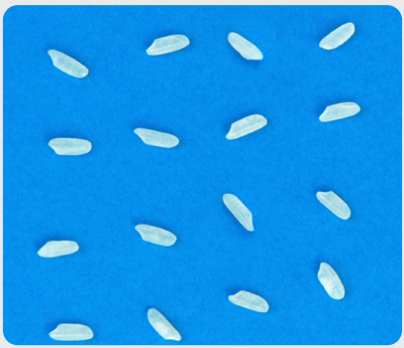


Imagem 13 Arroz classe longo.

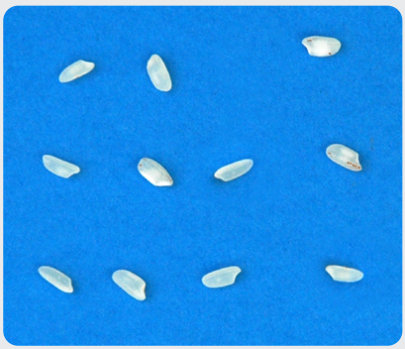


Imagem 14 Arroz classe médio.

Imagem 15 Arroz classe curto.

Imagem 16 Diferenças entre tamanhos de classes de arroz.

Imagem 17 Arroz em casca natural.

Imagem 18 Arroz em casca parboilizado (esquerda) e natural (direita).

Imagem 19 Arroz beneficiado polido.

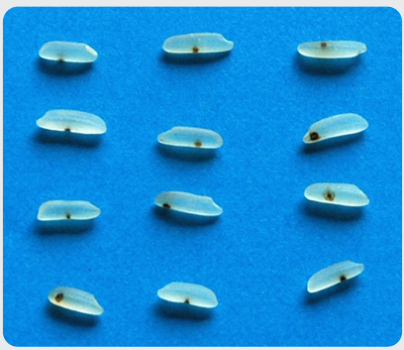


Imagem 20 Grãos picados..

Imagem 21 Grãos de arroz manchados.

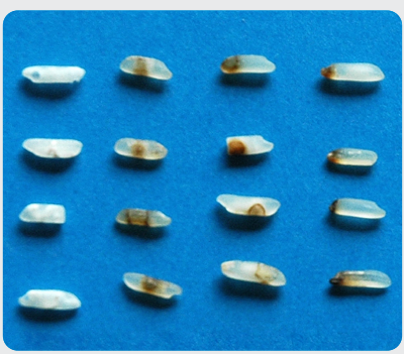


Imagem 22 Grãos manchados e picados.

Imagem 23 Grãos de arroz rajados.

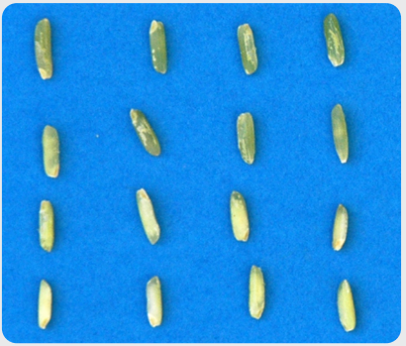


Imagem 24 Grãos de arroz verdes.

Imagem 25 Grãos de arroz amarelos.

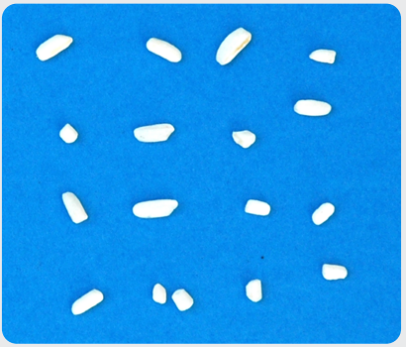


Imagem 26 Grãos de arroz gessados.

Imagem 27 Grãos de arroz quebrados.

Imagem 28 Grãos de arroz mofados.

Imagem 29 Impurezas do arroz.

Imagem 30 Matérias estranhas.

Fonte (imagens 12 a 30): arquivo pessoal de Tânia Bayer.

DICA DO ESPECIALISTA

Manter um bom manejo da lavoura é fundamental para reduzir esses defeitos, preservando a qualidade dos grãos e evitando perdas que possam impactar economicamente a produção. Um cultivo bem conduzido ajuda a minimizar danos e garantir um produto mais valorizado no mercado.

SENAR

Coleção Senar

II. PREPARAR O SOLO

O preparo do solo ajuda no controle de plantas invasoras, cria condições ideais para a semeadura e favorece a germinação, além de promover o desenvolvimento e o crescimento saudável das plantas.

Imagem 31 Preparo de solo para a cultura do arroz irrigado. Fonte: Getty Images.

No cultivo do arroz, as técnicas de preparo variam conforme o sistema de cultivo adotado. Fatores como o grau de compactação do solo, a disponibilidade de equipamentos e os recursos do produtor influenciam na escolha do melhor método. Por isso, é importante conhecer as opções e adaptar as práticas ao tipo de solo e às condições da lavoura.

1. CONHEÇA A PREPARAÇÃO DO SOLO EM CADA FORMA DE SEMEADURA OU PLANTIO

O preparo do solo é uma etapa essencial para garantir uma boa germinação e o desenvolvimento saudável das plantas de arroz. O processo varia conforme o sistema de cultivo adotado, seja em terras altas, seja no arroz irrigado, exigindo práticas específicas para cada condição.

No cultivo de arroz de terras altas, o solo precisa estar bem estruturado para favorecer o crescimento das plantas. O processo começa com a **análise do solo**, que identifica a necessidade de correção da acidez e de adubação. Em seguida, para o sistema convencional é feita a **aração profunda**, que ajuda a descompactar o solo, e a **gradagem**, que quebra os torrões e nivela a superfície. O controle de ervas infestantes pode ser feito com herbicidas ou por meio do cultivo mecânico antes da semeadura. Além disso, o **nivelamento do solo** é essencial para garantir uma irrigação por aspersão uniforme.

Já no sistema de arroz irrigado, o preparo do solo é adaptado às condições alagadas. Assim como nas terras altas, a **análise do solo** é indispensável para ajustar o pH e a fertilidade. Para melhorar a infiltração e a aeração, é feita a **subsolagem**, rompendo camadas compactadas melhorando a infiltração e aeração do solo.

Imagem 32 Subsolador.
Fonte: imagem gerada por IA/ChatGPT.

O **nivelamento da superfície**, muitas vezes realizado com tecnologia a laser para precisão, é fundamental para garantir uma lâmina de água uniforme.

Imagem 33 Nivelamento de solo com auxílio de GPS.
Fonte: imagem gerada por IA/ChatGPT.

Antes da semeadura, o solo é inundado para facilitar o controle de plantas infestantes. Um método específico para essa condição, chamado ***puddling***, envolve aração e gradagem sob alagamento, com uso de enxadas rotativas, formando uma lama que reduz a presença de ervas infestantes e facilita o transplante das mudas.

Imagem 34 Processo de *puddling* com uso de rodas de ferro.
Fonte: imagem gerada por IA/ChatGPT.

ALERTA ECOLÓGICO

Evite movimentações excessivas e repetitivas do solo alagado para prevenir a erosão e a degradação ambiental. Adote técnicas como o plantio direto (quando viável), o uso de palhada, o nivelamento do solo a laser e o controle químico ou mecânico de plantas infestantes, que reduzem a necessidade de arações frequentes e protegem o ecossistema.

Enquanto no cultivo de arroz de terras altas o foco está na descompactação e no controle de plantas espontâneas em solo seco, com irrigação suplementar, o sistema de arroz irrigado utiliza o alagamento controlado para minimizar a presença de ervas infestantes e proporcionar um ambiente adequado ao desenvolvimento do arroz.

ATENÇÃO

O sucesso da lavoura depende da aplicação eficiente dessas práticas, sempre ajustadas às condições locais e à realidade do produtor. Sempre que possível, busque o auxílio de um técnico agrícola ou engenheiro agrônomo para orientar a preparação do solo de forma adequada às características da área.

1.1 ENTENDA O SISTEMA DE PREPARO DO SOLO PARA CULTIVO DE ARROZ DE TERRAS ALTAS

O preparo do solo em terras altas deve ser feito no momento certo, quando ele está no **ponto de friabilidade**. Isso significa que o solo tem um teor adequado de água.

Para saber se o solo está em ponto de friabilidade, basta pegar uma pequena porção e pressioná-la levemente com as mãos. Se, ao ser pressionado, ele formar um pequeno torrão que se desfaz facilmente ao soltar a pressão, isso significa que está com boa friabilidade para o manejo.

Imagem 35 Verificação de friabilidade do solo.
Fonte: Macedo *et al.* (2020).

ATENÇÃO

É importante evitar o preparo do solo quando ele está muito úmido, pois essa condição pode comprometer sua estrutura, dificultar as operações e causar aderência nos implementos agrícolas. Por outro lado, um solo muito seco pode formar torrões, exigindo mais operações, maior consumo de combustível e mais tempo de trabalho.

No cultivo do arroz de terras altas, o preparo do solo passa por diferentes etapas e técnicas para garantir uma boa germinação e o desenvolvimento adequado das plantas. Existem três principais métodos de preparo: convencional, reduzido e plantio direto.

Preparo convencional

São realizadas aração profunda e gradagem para quebrar torrões e nivelar a superfície do solo.

Preparo reduzido

Minimiza o número de operações no solo, com utilização de escarificadores e discos, de forma superficial, reduzindo compactação e erosão.

Plantio direito

O solo não é revolvido. As sementes são plantadas diretamente na palhada da cultura anterior, o que conserva a umidade do solo e ajuda no controle da erosão.

ALERTA ECOLÓGICO

Dê preferência ao plantio direto ou preparo reduzido sempre que possível, para diminuir a erosão do solo, conservar a umidade e proteger o meio ambiente.

Quer entender mais sobre o manejo do solo usando o sistema de plantio direto? **Clique aqui** e confira um vídeo do Senar sobre esse tema!

Se preferir, acesse via QR Code.

Para o preparo convencional, o processo começa com a **análise do solo**, que permite identificar a necessidade de correção da acidez e adubação, considerando os nutrientes presentes. Com base nessa análise, é feita a aplicação de corretivos, como o calcário, que ajusta o pH do solo e melhora a disponibilidade de nutrientes para as plantas.

A próxima etapa é a **aração profunda**, responsável por descompactar o solo e permitir melhor penetração das raízes e aeração. A profundidade da aração pode variar de acordo com o tipo de solo e a cultura anterior. Em seguida, realiza-se a **gradagem**, que quebra os torrões de terra, nivela a superfície e prepara o solo para a semeadura, facilitando o crescimento inicial das plantas.

PRECAUÇÃO

Durante o preparo do solo, utilize sempre equipamentos de proteção individual (EPIs) adequados, como botas, luvas, máscara e protetor auditivo. Essa proteção garante sua segurança, especialmente ao operar máquinas e aplicar produtos químicos.

O controle de ervas infestantes pode ser feito com herbicidas ou máquinas, sendo fundamental eliminá-las antes da semeadura para evitar competição por água e nutrientes. Além disso, o nivelamento do solo é essencial para garantir uma irrigação uniforme, principalmente em sistemas de irrigação por aspersão, nos quais a distribuição homogênea da água influencia diretamente a produtividade da lavoura.

A época ideal para o preparo do solo depende dos objetivos da operação. Se o foco for o controle de plantas infestantes, a aração pode ser feita logo após a colheita para expor e eliminar as invasoras. A gradagem leve, realizada imediatamente antes da semeadura, nivela o solo e prepara o leito de sementes. Já para a incorporação de resíduos vegetais, uma grade aradora pode ser utilizada antes da aração, permitindo a decomposição dos restos culturais. De maneira geral, a aração deve ser realizada pelo menos 20 dias antes da semeadura, garantindo a decomposição adequada dos restos vegetais e preparando o solo para receber as novas plantas.

O momento ideal para o preparo do solo em terras altas é quando ele está no ponto de friabilidade.

DICA DO ESPECIALISTA

Preparar o solo no ponto de friabilidade facilita a aração e a gradagem, garantindo uma estrutura adequada do solo para o plantio.

O preparo do solo para o cultivo do arroz de terras altas pode ser feito de diferentes maneiras, utilizando arado de disco, grade aradora, incorporação da palhada seguida de aração profunda ou preparo mínimo, dependendo das condições da área e dos recursos disponíveis pelo produtor.

Imagem 36 Arado de aiveca para preparar o solo antes da semeadura. Fonte: Shutterstock.

1.1.1 PREPARE O SOLO COM ARADO DE DISCO

O arado de disco é uma ferramenta muito utilizada no preparo do solo por sua versatilidade e facilidade de operação. Ele pode ser empregado em diferentes condições, incluindo solos secos, compactados, pegajosos e com a presença de raízes ou cascalhos. Esse equipamento possui discos giratórios acoplados ao chassi, que cortam e penetram no solo de maneira eficiente.

Imagem 37 Arado de disco.
Fonte: Shutterstock.

O número de discos, suas características (lisos ou recortados, fixos ou reversíveis), o tamanho (variações no diâmetro, profundidade de corte e largura) e o peso podem ser ajustados conforme o tipo de solo, sua quantidade e a necessidade do cultivo.

Quando o objetivo é o **tombamento da leiva**, ou seja, o revolvimento do solo com a inversão da camada superficial, cobrindo restos de cultura e plantas infestantes, e a incorporação de restos culturais, o arado de aiveca apresenta um desempenho superior ao do arado de disco. Para escolher o equipamento mais adequado, é importante considerar as condições do solo e da cultura.

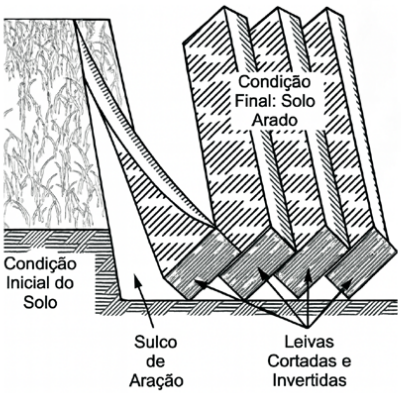


Imagem 38 Tombamento de leivas causado pelos arados.
Fonte: imagem gerada por IA/ChatGPT.

Imagem 39 Arado de aiveca.
Fonte: imagem gerada por IA/ChatGPT.

Consulte a Tabela 1 para orientações sobre o uso do arado de disco, especialmente em relação ao diâmetro dos discos, que pode variar conforme as necessidades da lavoura.

Tabela 1 - Recomendação de uso para o arado de acordo com o diâmetro do disco

Tamanho do Disco	Profundidade Recomendada	Manejo de Resíduos	Tipo de Solo	Estágio do Cultivo
18″	10-15 cm	Regular	Misto	Pós-colheita
20″	15-20 cm	Bom	Argiloso	Preparo do solo
22″	18-23 cm	Bom	Argilo/Arenoso	Crescimento vegetal
24″	20-25 cm	Excelente	Arenoso	Plantio

Para garantir um manejo adequado, recomenda-se buscar a orientação de um técnico especializado.

1.1.2 PREPARE O SOLO COM GRADE ARADORA

As grades aradoras são implementos que realizam aração e gradagem ao mesmo tempo, tornando o preparo do solo mais eficiente. Elas possuem discos montados em dois eixos, dispostos em ângulo, o que garante boa penetração no solo.

Imagem 40 Grade aradora e niveladora para uso na cultura de arroz. Fonte: imagem gerada por IA/ChatGPT.

Existem duas categorias principais:

Grades pesadas
Possuem discos com mais de 130 kg e são mais eficazes para lavouras de arroz, alcançando profundidades entre 10 cm e 20 cm.
Grades intermediárias ou médias
Variam entre 50 kg e 130 kg por disco e operam de forma mais superficial.

A profundidade de trabalho depende do peso, diâmetro e ângulo dos discos. As grades aradoras ajudam a incorporar resíduos orgânicos e controlar plantas infestantes.

ATENÇÃO

É importante evitar cortes muito rasos, pois podem formar uma camada compactada na superfície, conhecida como pé de grade ou pé de arado que dificulta a infiltração de água e o crescimento das raízes do arroz.

Devido à sua grande largura operacional, as grades aradoras são recomendadas para trituração de plantas infestantes, incorporação de restos culturais e preparo do solo pós-colheita, contribuindo para um manejo mais eficiente da lavoura.

1.1.3 PREPARE O SOLO COM INCORPORAÇÃO PALHADA COM GRADE SEGUIDA DE ARAÇÃO PROFUNDA

A incorporação da palhada é uma prática que combina o uso de grades aradoras seguido por uma aração profunda. Essa técnica aproveita a capacidade da grade de cortar e triturar os restos culturais da safra anterior, enquanto a aração aprofunda a preparação do solo, melhorando suas condições para o cultivo do arroz.

Imagem 41 Incorporação da palhada.
Fonte: imagem gerada por IA/ChatGPT.

As grades aradoras, com discos montados em ângulo, são eficientes na incorporação superficial dos restos da plantação anterior, formando uma cobertura uniforme sobre o solo. Essa cobertura ajuda a conservar a umidade e melhora a estrutura do solo.

Após essa etapa, realiza-se a aração profunda, que melhora a infiltração de água, aeração do solo e desenvolvimento das raízes mais profundas para o cultivo do arroz. Cortes rasos contínuos devem ser evitados, pois podem formar o pé de grade ou pé de arado.

PRECAUÇÃO

Ao operar equipamentos pesados para aração profunda e incorporação de resíduos, use sempre botas de segurança reforçadas, luvas resistentes e protetores auriculares para evitar acidentes, proteger contra ruídos altos e contato com partes móveis dos implementos.

Imagem 42 Aração profunda.
Fonte: Shutterstock.

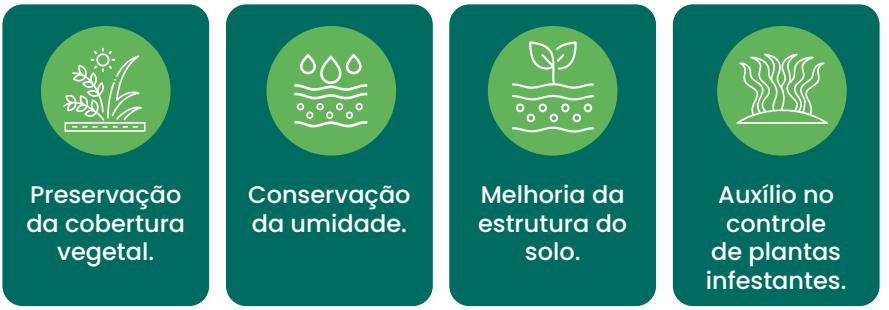
A combinação entre incorporação da palhada e aração profunda proporciona um solo bem estruturado, ideal para o plantio e o crescimento do arroz. Esse manejo melhora a retenção de umidade, aumenta a fertilidade e contribui para uma safra mais produtiva.

1.1.4 REALIZE O PREPARO DO SOLO UTILIZANDO TÉCNICAS DE PREPARO MÍNIMO

O preparo mínimo do solo tem ganhado destaque na produção de arroz por ser uma abordagem mais sustentável, que reduz as operações mecânicas, preserva a estrutura natural do solo e otimiza o uso de recursos, como máquinas e combustível.

Essa prática representa uma alternativa eficiente, equilibrando produtividade e conservação ambiental, ao permitir que os produtores obtenham bons resultados na lavoura enquanto preservam a saúde do solo e o meio ambiente a longo prazo.

Entre suas principais vantagens, destacam-se:



Para aplicar essa técnica, recomenda-se realizar apenas operações superficiais, como a dessecação da cobertura vegetal com rolo-faca ou herbicidas, mantendo o mínimo de revolvimento do solo antes da semeadura direta ou mecanizada.

ALERTA ECOLÓGICO

O preparo mínimo reduz a erosão, minimiza a liberação de dióxido de carbono e mantém a microbiota do solo ativa, criando um ambiente mais equilibrado para o crescimento das plantas.

Imagem 43 O uso de arados escarificadores e rolo faca fazem parte do preparo mínimo.
Fonte: imagem gerada por IA/ChatGPT.

1.2 CONHEÇA O SISTEMA DE PREPARO PARA CULTIVO EM ARROZ IRRIGADO

O cultivo de arroz irrigado exige práticas específicas para garantir uma safra produtiva. O preparo adequado do solo nesse sistema envolve nivelamento do solo, drena-

gem adequada, preparo superficial, manejo de resíduos culturais, controle de plantas infestantes aquáticas, época de preparo, seleção de variedades adaptadas, manejo integrado de pragas e monitoramento da água.

O **nivelamento do solo** é primordial para garantir uma lâmina de água uniforme, evitando pontos com excesso ou deficiência hídrica. Já os **sistemas de drenagem** ajudam a controlar o excesso de água durante períodos chuvosos, prevenindo encharcamento e danos às plantas.

Imagem 44 No cultivo de arroz irrigado, o preparo pode começar com o solo já inundado, realizando-se o nivelamento de solo. Fonte: Shutterstock.

O preparo superficial do solo, como a gradagem leve, é utilizado para incorporar resíduos orgânicos e melhorar as condições para a germinação. O manejo dos resíduos culturais, incluindo a palhada de culturas anteriores, contribui para a melhoria da qualidade do solo e auxilia na retenção de umidade.

As plantas infestantes aquáticas são uma preocupação nesse sistema, pois competem com o arroz, porém o controle pode ser feito com o uso de herbicidas seletivos e outras estratégias integradas.

PRECAUÇÃO

Ao utilizar herbicidas seletivos no controle das plantas infestantes aquáticas, proteja-se com EPIs adequados como macacão, luvas impermeáveis, botas e máscara respiratória, evitando riscos à saúde devido ao contato prolongado com produtos químicos.

O preparo do solo ocorre antes do plantio, permitindo que a área atinja as condições ideais para o cultivo. A escolha da variedade de arroz deve ser compatível com o ambiente de várzea para garantir boa produtividade.

Além disso, o manejo integrado de pragas e doenças é fundamental, já que ambientes de várzea favorecem o surgimento de insetos e doenças.

DICA DO ESPECIALISTA

Realize o monitoramento constante da água por meio de medidores de nível, essa prática ajuda a manter os níveis adequados durante todo o ciclo do cultivo.

Adotar um sistema de preparo do solo adequado para o arroz irrigado contribui para aumentar a produtividade, otimizar o uso da água e tornar a produção mais sustentável.

1.2.1 ENTENDA O PREPARO DO SOLO PARA CULTIVO DE ARROZ IRRIGADO

A nivelagem topográfica é um dos fatores mais importantes no cultivo de arroz irrigado, pois garante o controle da lâmina de água e melhora o desenvolvimento da cultura. O uso de GPS tem tornado esse processo mais preciso e eficiente.

Essa nivelagem consiste em ajustar o relevo do terreno para criar uma superfície plana e uniforme.

ATENÇÃO

O processo de nivelamento pode variar dependendo das características específicas da área e das técnicas utilizadas pelos agricultores.

O processo envolve duas etapas principais: levantamento topográfico e planejamento da nivelagem.

O **levantamento topográfico** é feito com medições detalhadas da área para identificar variações e irregularidades no terreno. Com base nesses dados, os agricultores planejam a nivelagem, ajustando os pontos que precisam ser elevados ou rebaixados para garantir uma distribuição uniforme da água.

Imagem 45 Levantamento topográfico.
Fonte: imagem gerada por IA/ChatGPT.

ATENÇÃO

Antes da nivelagem, pedras, troncos e outros detritos devem ser removidos para evitar interferências no processo.

A manipulação do solo é feita com niveladoras e grades niveladoras, que redistribuem o solo até atingir o perfil desejado. Em alguns casos, é necessário adicionar terra para corrigir desníveis e depressões ou adicionar curvas de nível, taipas ou marachas, de acordo com o declive do terreno e para manter a lâmina de água estável, evitando uso desnecessário da água.

Imagem 46 Taipa em arrozal.
Fonte: Africa Rice Center, CC BY-SA 3.0 <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0>, via Wikimedia Commons.

Após a movimentação do solo, pode ser feita uma compactação leve, ajudando a evitar erosão e depressões futuras. Além disso, são instalados sistemas de drenagem, garantindo que a água escoe controladamente, evitando áreas de estagnação.

Depois da nivelagem, é essencial realizar um monitoramento contínuo do solo e da lâmina d'água para manter a uniformidade e evitar problemas ao longo do ciclo da cultura. A manutenção regular ajuda a corrigir alterações naturais e preservar a estrutura do solo.

2. REALIZE A ANÁLISE DO SOLO E APLIQUE CORRETIVOS, SE NECESSÁRIO

A análise do solo é essencial para criar condições favoráveis ao crescimento das plantas. Com base nos resultados, deve-se aplicar corretivos, como calcário ou gesso, para ajustar o pH, reduzir a acidez e corrigir a saturação por alumínio, quando necessário. Além disso, a adubação deve ser realizada conforme a necessidade da cultura, garantindo o fornecimento adequado de nutrientes essenciais, como nitrogênio, fósforo e potássio, para o desenvolvimento do arroz.

ATENÇÃO

É fundamental contar com a orientação de um técnico agrícola ou engenheiro agrônomo para garantir que todas as etapas sejam feitas corretamente.

O primeiro passo é a coleta de amostras de solo, que deve ser feita em diferentes pontos da área de cultivo para obter um diagnóstico abrangente. Essas amostras são enviadas para laboratórios especializados, onde passam por análises químicas e físicas para identificar níveis de nutrientes, pH, textura e outros fatores que influenciam a fertilidade do solo.

ATENÇÃO

A amostragem de solo deve ser feita, no mínimo, 6 meses antes do plantio.

Imagem 47 Amostragem de solo antes do plantio.
Fonte: Shutterstock.

Com os resultados da análise e o suporte técnico adequado, é possível interpretar as condições do solo e identificar deficiências ou excessos de nutrientes. Também se determina a dosagem correta de corretivos, ajustando o pH e melhorando a disponibilidade de nutrientes essenciais para o arroz, assegurando uma aplicação precisa.

A aplicação dos corretivos é feita de forma uniforme sobre a área de cultivo, podendo ser realizada manualmente ou com equipamentos agrícolas, dependendo da escala da produção. Em alguns casos, os corretivos são incorporados ao solo por meio de gradagem ou aração, garantindo uma distribuição eficiente. Esse processo melhora a fertilidade e cria um ambiente ideal para o crescimento da cultura.

A calagem é uma prática essencial para equilibrar os nutrientes do solo e garantir o crescimento saudável do arroz. Com o diagnóstico do solo, são estabelecidas as recomendações para a calagem. A calagem tem o objetivo de corrigir a acidez do solo, ajustando o pH para que as plantas absorvam melhor os nutrientes.

A quantidade de calcário a ser aplicada é calculada conforme a necessidade de neutralização de alumínio do solo. Esse processo também melhora a disponibilidade de zinco, cálcio e magnésio, essenciais para o desenvolvimento da cultura.

3. CONHEÇA AS RECOMENDAÇÕES DE ADUBAÇÃO PARA O ARROZ

Após a calagem realizada de 3 a 2 meses antes da semeadura, a adubação é ajustada conforme as necessidades nutricionais do arroz.

ATENÇÃO

Nitrogênio, fósforo, potássio e enxofre são fundamentais para o crescimento da planta e precisam ser aplicados de acordo com o estágio de desenvolvimento e as características do solo.

As recomendações nutricionais devem ser ajustadas de forma contínua, pois o solo sofre alterações no decorrer da utilização dos nutrientes pelas plantas e a fatores climáticos, bem como às práticas agrícolas. Para garantir um manejo eficiente, é essencial realizar coletas periódicas de amostras de solo e análises laboratoriais variando entre 1 e 3 anos, permitindo ajustes conforme necessário.

ATENÇÃO

Tanto no cultivo de arroz irrigado quanto no de terras altas, a nutrição deve ser monitorada para evitar deficiências que comprometam a produtividade.

No Brasil, há desafios nutricionais específicos que exigem atenção:

Carência de zinco no arroz de terras altas

Pode ser corrigida com fertilizantes ricos em zinco, aplicados diretamente no solo ou via foliar, conforme recomendação técnica. A calagem também ajuda nesse processo, pois melhora a disponibilidade desse micronutriente para as plantas.

Toxicidade de ferro no arroz irrigado

O excesso de ferro pode prejudicar o desenvolvimento da cultura. Para minimizar esse problema, é fundamental um manejo cuidadoso da irrigação, controlando os volumes e a frequência da inundação. Além disso, a seleção de cultivares de arroz resistentes ao ferro pode ajudar a reduzir os impactos negativos.

Esses problemas não ocorrem em todas as áreas ou em todas as safras. A ocorrência da carência de zinco ou da toxicidade de ferro depende das características do solo, da cultivar utilizada, do manejo adotado e das condições ambientais. Por isso, é essencial realizar análises periódicas do solo e da água de irrigação, além de contar com o apoio técnico para interpretar os resultados e orientar o manejo adequado.

DICA DO ESPECIALISTA

Repor os nutrientes que são usados pelas plantas, bem como verificar a acidez do solo por meio de análises de solo e folha é essencial para manter a planta saudável.

Além disso, a capacidade de troca catiônica (CTC) do solo, influenciada pela calagem, melhora a retenção e disponibilização dos nutrientes para as plantas, garantindo um ambiente favorável ao crescimento saudável do arroz.

Imagem 48 Calagem do solo.
Fonte: Mark Robinson, CC BY 2.0 <https://creativecommons.org/licenses/by/2.0>, via Wikimedia Commons.

3.1 CONHEÇA AS ESTRATÉGIAS DE ADUBAÇÃO PARA OS DIFERENTES CULTIVOS DE ARROZ

A adubação é um dos fatores mais importantes para garantir o crescimento saudável e produtivo do arroz. As estratégias variam conforme o tipo de cultivo, as características do solo e as condições climáticas. A seguir, apresentamos as principais abordagens para a adubação do arroz, destacando os nutrientes essenciais e as melhores práticas para otimizar a produção.

3.1.1 ENTENDA A ADUBAÇÃO NITROGENADA NO CULTIVO DE ARROZ DE TERRAS ALTAS

A deficiência de nitrogênio (N) é um dos principais desafios no cultivo de arroz de terras altas, limitando a produtividade da lavoura. Para contornar essa deficiência, a adubação nitrogenada deve ser feita em duas etapas, aplicando o nutriente ao longo do ciclo da cultura:

Sulco de semeadura

O nitrogênio (N) é aplicado com fósforo (P) e potássio (K), a uma profundidade entre 5 cm e 10 cm, abaixo ou ao lado das sementes. Essa adubação inicial fornece os nutrientes essenciais para o arranque das plantas, garantindo um crescimento vigoroso desde o início.

Imagem 49 Sulco de semeadura.
Fonte: Getty Images.

Cobertura

Outra parcela do nitrogênio é aplicada ao longo das linhas de plantio e ao lado das plantas, acompanhando o seu crescimento. Esse reforço nutricional atende às necessidades da cultura em diferentes estágios, promovendo um desenvolvimento equilibrado. A época ideal é no início do perfilhamento.

ATENÇÃO

A dosagem ideal de nitrogênio depende das condições específicas do solo e da lavoura. Por isso, é fundamental contar com a orientação de um técnico agrícola ou engenheiro agrônomo para definir a quantidade exata a ser aplicada.

3.1.2 ENTENDA A ADUBAÇÃO NITROGENADA NO CULTIVO DE ARROZ IRRIGADO

No cultivo de arroz irrigado, o manejo do nitrogênio (N) deve ser feito com atenção para garantir a absorção eficiente do nutriente. A aplicação segue um esquema dividido para evitar perdas e otimizar o crescimento das plantas:

Na semeadura

A dose total recomendada de nitrogênio varia entre 50 kg/ha e 100 kg/ha, dependendo da análise do solo e das metas de produtividade. Para melhorar a eficiência, o ideal é dividir essa dose em duas aplicações. No momento da semeadura, deve-se aplicar uma pequena parcela, entre 10 kg/ha e 20 kg/ha, garantindo que as plântulas recebam os nutrientes essenciais na fase inicial de crescimento.

Cobertura

Quando a dose total de nitrogênio não ultrapassa 100 kg/ha, recomenda-se aplicar 50% no estágio de três a quatro folhas (V3/V4), período conhecido como perfilhamento inicial. Isso normalmente acontece quando as plantas de arroz estão desenvolvendo suas primeiras folhas e raízes. O restante deve ser aplicado no estágio R1 (inflorescência), quando ocorre a diferenciação da panícula, garantindo que a planta tenha nitrogênio suficiente para a formação dos grãos.

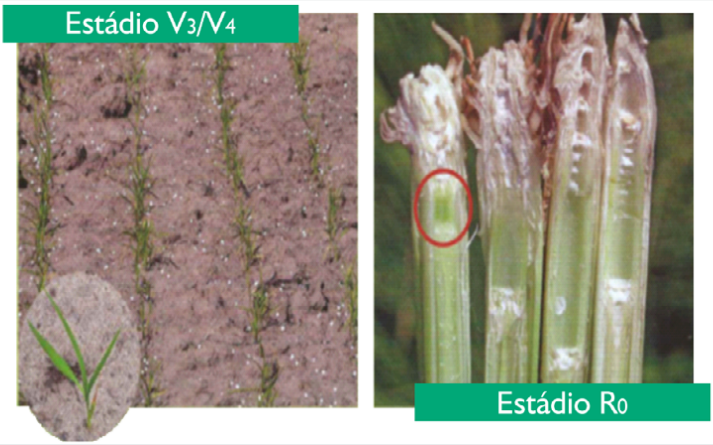


Imagem 50 Estágios de aplicação parcelada de nitrogênio em cobertura em arroz irrigado (V3/V4), arroz com três a quatros folhas, e R0, ponto de algodão.
Fonte: Menezes *et al.* (2012), CTAR/Sosbai (2019) *apud* Anghinoni e Carlos (2019, p. 05).

Se a dose total for superior a 100 kg/ha de nitrogênio em cobertura, a proporção da primeira aplicação pode ser ajustada. Nesse caso, é recomendado manter 40 kg/ha na segunda cobertura, durante o estágio R1 (inflorescência), para assegurar um suprimento adequado de nitrogênio na fase de enchimento dos grãos.

ATENÇÃO

Para definir a dose exata e evitar desperdícios, é essencial seguir a recomendação de um técnico agrícola ou engenheiro agrônomo.

ALERTA ECOLÓGICO

Não aplique doses excessivas de fertilizantes nitrogenados, pois o excesso pode contaminar cursos d'água próximos, causando danos ambientais, como morte de peixes e aumento do crescimento de algas em rios e açudes.

3.1.3 ENTENDA A ADUBAÇÃO FOSFATADA NO CULTIVO DE ARROZ IRRIGADO

O fósforo (P) é um nutriente essencial para o desenvolvimento das plantas, desempenhando um papel fundamental no crescimento das raízes e na formação dos grãos.

No cultivo de arroz irrigado, a disponibilidade de fósforo no solo pode aumentar naturalmente devido à condição de alagamento, que melhora a solubilidade do nutriente.

Mesmo em solos que apresentam baixos teores iniciais de fósforo, a inundação pode garantir uma quantidade suficiente para as plantas. Como resultado, a planta de arroz pode não mostrar uma resposta tão expressiva à adubação fosfatada adicional, pois a inundação já fornece uma quantidade adequada de fósforo para o desenvolvimento das plantas. Porém, cada lavoura tem características específicas, e a necessidade de fósforo deve ser avaliada com análises de solo.

ATENÇÃO

Para determinar a quantidade ideal de fósforo a ser aplicada, recomenda-se a orientação de um técnico agrícola ou engenheiro agrônomo, garantindo um manejo eficiente e sustentável da lavoura.

DICA DO ESPECIALISTA

Atente-se que no sistema de plantio de arroz irrigado os nutrientes se comportam de maneira diferente que no sistema de terras altas, logo, dividir a quantidade de nutrientes para adubar é mais indicado para evitar perdas pela água.

SENAR

Coleção Senar

III. PLANTAR O ARROZ

A adoção de boas práticas de plantio e o seguimento das recomendações técnicas são fundamentais para obter bons resultados na produção de arroz. A seguir, vamos explorar os principais fatores a serem considerados no plantio.

1. IDENTIFIQUE COMO ESCOLHER AS VARIEDADES

A escolha da variedade de arroz tem impacto direto na produtividade, qualidade da safra e resistência da planta. Cada variedade apresenta características específicas que influenciam o rendimento, a tolerância a pragas e doenças e a adaptação às condições ambientais.

As variedades são classificadas de acordo com as condições em que melhor se desenvolvem.

ATENÇÃO

Escolha variedades adequadas ao seu sistema de cultivo (terras altas ou irrigado) para evitar problemas de desenvolvimento e garantir maior produtividade das plantas. Dê preferência a cultivares que aumentam a resistência a ataque de pragas ou doenças, evitando o uso desnecessário de defensivos.

Para lavouras de arroz de terras altas, o ideal é utilizar cultivares mais tolerantes à baixa disponibilidade de água. Já para o cultivo de arroz irrigado, as variedades são selecionadas para suportar longos períodos de alagamento.

Além disso, as cultivares podem ter ciclo curto ou longo, dependendo do tempo disponível para o cultivo e do planejamento da safra.

Na hora de selecionar a variedade mais adequada, é importante considerar fatores como:

	Tamanho e forma dos grãos, pois influenciam no mercado e no processamento.
	Resistência a pragas e doenças, o que pode reduzir o uso de defensivos agrícolas.
	Tolerância a variações climáticas, como períodos de seca ou excesso de chuva.

PRECAUÇÃO

1. Ao escolher variedades menos resistentes a pragas e doenças, esteja atento ao aumento da necessidade de aplicação de defensivos agrícolas, consequentemente aumentando o custo de produção.
2. Utilize sempre EPIs adequados ao aplicar esses produtos, protegendo a sua saúde e a dos trabalhadores rurais.

A escolha correta da variedade contribui para maior produtividade, menor custo com defensivos e melhor qualidade da colheita.

2. CONHEÇA OS CULTIVARES DE ARROZ IRRIGADO

Na Tabela 2, são apresentadas as principais cultivares de arroz irrigado, destacando suas características e adaptação às diferentes condições de cultivo. Essas informações ajudam na escolha da variedade mais adequada para cada plantio.

Tabela 2 - Cultivares de arroz irrigado para orientar a escolha dos agricultores

Cultivar	Tipo de grão	Resistência a doenças	Ciclo de crescimento	Adaptabilidade
BRS Pampa	Médio/ Longo	Boa	Médio	Diversos tipos de solo, áreas irrigadas.
IRGA 424	Médio/ Curto	Boa	Curto a médio	Amplamente usado em sistemas de arroz irrigado.
Epagri 108	Longo/ Fino	Boa	Médio a longo	Condições de irrigação e solos de textura média.
Primavera	Médio/ Curto	Boa	Curto	Ideal para áreas com regime de irrigação controlada.
BRS Querência	Médio	Boa	Médio a longo	Recomendada para cultivos de arroz irrigado e de terras altas.
BRS Catiana	Médio	Boa	Médio	Tolerante a condições adversas em terras altas.

Imagem 51 Arroz BRS Pampa. Fonte: Paulo Lanzetta / Embrapa Clima Temperado.

Imagem 52 Arroz IRGA 424. Fonte: arquivo Irga (2020).

Imagem 53 Arroz Epagri 108. Fonte: adaptado de Schimitt *et al.* (1996).

Imagem 54 Arroz Primavera. Fonte: Sebastião José de Araújo / Embrapa Arroz e Feijão.

Imagem 55 Arroz BRS Querência. Fonte: Alcides Severo / Embrapa Clima Temperado.

Imagem 56 BRS Catiana. Fonte: Marcia Georgine Rocha Campos Coelho / Embrapa Arroz e Feijão.

DICA DO ESPECIALISTA

É importante adaptar a escolha das cultivares conforme sua realidade, levando em conta as práticas agrícolas adotadas, os objetivos de produção e as recomendações técnicas locais.

3. CONHEÇA OS CULTIVARES DE ARROZ DE TERRAS ALTAS

O cultivo de arroz de terras altas apresenta desafios específicos, exigindo cultivares adaptadas às condições de solo e clima da região. Algumas variedades são mais resistentes à falta de água, enquanto outras possuem maior tolerância a doenças comuns nesse ambiente.

Na Tabela 3, destacamos algumas das principais cultivares de arroz de terras altas, com informações sobre tipo de grão, resistência a doenças, ciclo de crescimento e adaptabilidade. Esses dados ajudam os produtores rurais a escolher a melhor opção para sua lavoura.

Tabela 3 - Cultivares essencialmente de arroz de terras altas

Cultivar	Tipo de grão	Resistência a doenças	Ciclo de crescimento	Adapta-bilidade	Resistência natural a doenças
BRS Sertaneja	Médio	Boa	Curto	Adaptada a terras altas, tolerante à seca.	Sim
Primavera	Médio/ Curto	Boa	Curto	Resiliente a condições de terras altas.	Sim
BRS Esmeralda	Longo/ Fino	Boa	Médio	Alta adaptabilidade para regiões de terras altas do Cerrado.	Sim

Imagem 57 Arroz BRS Sertaneja.
Fonte: Sebastião José de Araújo / Embrapa Arroz e Feijão.

Imagem 58 Arroz Primavera.
Fonte: Sebastião José de Araújo / Embrapa Arroz e Feijão.

Imagem 59 Arroz BRS Esmeralda.
Fonte: Sebastião José de Araújo / Embrapa Arroz e Feijão.

ALERTA ECOLÓGICO

Priorize cultivares naturalmente resistentes a doenças para reduzir a dependência de produtos químicos, minimizando riscos ambientais como a contaminação do solo e das águas.

4. CULTIVE O ARROZ COM PLANTIO DIRETO

O plantio direto é uma técnica de cultivo que se adapta a diferentes sistemas produtivos, trazendo benefícios para a preservação do solo e a melhoria da produção agrícola. Sua principal característica é o mínimo revolvimento do solo, pois dispensa uso de aração e gradagem. Isso ajuda a manter a estrutura natural do solo, promovendo raízes mais saudáveis e um solo mais estruturado.

Imagem 60 Arroz em plantio direto.
Fonte: Sebastião José de Araújo / Embrapa Arroz e Feijão.

ATENÇÃO

Verifique regularmente a condição da cobertura vegetal no plantio direto. Uma grande cobertura protege o solo, reduz erosões e melhora a retenção de água, aumentando a resistência da lavoura a períodos de seca.

O principal benefício do plantio direto é a **preservação do solo**, especialmente pela **redução da erosão**. A presença de restos culturais na superfície protege o solo, preserva a umidade e diminui a necessidade de irrigação. Essa cobertura também torna a lavoura mais resistente à seca, sendo especialmente útil em regiões sujeitas a variações climáticas.

Imagem 61 Restos culturais de arroz na superfície do plantio direto. Fonte: imagem gerada por IA/ChatGPT.

Essa técnica auxilia no controle de plantas infestantes,

pois a cobertura vegetal permanente dificulta a germinação dessas ervas espontâneas, reduzindo a necessidade de herbicidas. Além disso, o plantio direto auxilia no fornecimento dos nutrientes para a planta em crescimento, já que a palhada vai se decompondo e liberando parte de nitrogênio e outros elementos para a planta.

ALERTA ECOLÓGICO

Nos aspectos econômico e ambiental, o plantio direto diminui o consumo de combustível, já que evita operações intensivas com máquinas, como aração e gradagem. Isso reduz os custos para o produtor e minimiza a emissão de carbono associada à atividade agrícola.

A implementação do plantio direto pode ser ajustada conforme o tipo de solo, o clima e as práticas agrícolas locais. Essa flexibilidade torna a técnica acessível a diferentes realidades produtivas, fortalecendo sua importância na sustentabilidade agrícola brasileira.

5. COMPREENDA OS ELEMENTOS CLIMÁTICOS QUE AFETAM O CULTIVO DO ARROZ

Os fatores climáticos influenciam diretamente o cultivo de arroz, impactando o crescimento, o desenvolvimento e a produtividade da cultura. Compreender essas variáveis permite adotar práticas de manejo mais eficientes para garantir melhores resultados.

Os principais elementos a serem considerados são precipitação, temperatura e umidade.

	Precipitação: é a quantidade e a distribuição das chuvas que são determinantes para o cultivo. Em sistemas de arroz irrigado, chuvas excessivas podem causar alagamentos indesejados, enquanto, em arroz de terras altas, a falta de chuva pode exigir sistemas de irrigação. O monitoramento climático (ou zoneamento agroclimático) auxilia no ajuste do manejo da água de acordo com as condições predominantes.
	Temperatura: o arroz é sensível às variações térmicas. Embora temperaturas elevadas favoreçam seu desenvolvimento, extremos de calor podem prejudicar o rendimento. A seleção de variedades adaptadas às condições locais é fundamental para otimizar o crescimento da cultura.
	Umidade: a umidade relativa do ar também interfere no cultivo. Altos níveis de umidade favorecem o surgimento de doenças (observados nas lavouras de arroz irrigado), enquanto umidade muito baixa pode causar deficiência hídrica nas plantas, causando murcha. O manejo adequado da irrigação ajuda a equilibrar os níveis de umidade, reduzindo o risco de doenças associadas a condições excessivamente úmidas, independentemente do sistema de cultivo adotado.

ATENÇÃO

Monitore regularmente as previsões climáticas para ajustar suas práticas agrícolas, como irrigação e aplicação de defensivos, garantindo melhores condições para a lavoura.

6. CONHEÇA AS ÉPOCAS DE PLANTIO RECOMENDADAS PARA ARROZ, DE ACORDO COM O ZONEAMENTO AGROCLIMÁTICO

A escolha da época de plantio é uma decisão fundamental para o sucesso da lavoura de arroz. O momento ideal para semear varia de acordo com muitos fatores, como as condições climáticas, o tipo de solo e as características de cada região.

No cultivo de arroz irrigado, o plantio precisa ser sincronizado com o período de chuvas e a disponibilidade de água para irrigação, garantindo que a lavoura tenha um fornecimento hídrico adequado durante todo o ciclo. Já no arroz de terras altas, o plantio depende da regularidade das chuvas ou da possibilidade de irrigação suplementar, evitando períodos de estiagem que possam comprometer o desenvolvimento das plantas.

A Tabela 4 apresenta as épocas recomendadas de plantio para diferentes regiões do Brasil.

Essas informações auxiliam os produtores a tomar decisões estratégicas, aproveitando melhor as condições climáticas para maximizar o crescimento das plantas e obter uma colheita produtiva.

Tabela 4 - Épocas de plantio mais comuns para o arroz irrigado e de terras altas em diferentes regiões do Brasil

Região	Época de plantio de arroz irrigado	Época de plantio de arroz de terras altas
Região Sul	Setembro a novembro	Setembro a novembro
Região Sudeste	Outubro a dezembro	Setembro a novembro
Região Centro-Oeste	Novembro a janeiro	Outubro a dezembro
Região Nordeste	Dezembro a fevereiro	Novembro a janeiro
Região Norte	Janeiro a março	Dezembro a fevereiro

ATENÇÃO

Os períodos indicados na Tabela 4 são diretrizes gerais, mas o calendário de plantio deve ser ajustado conforme as condições climáticas locais, a escolha da variedade, as práticas de manejo adotadas e o Zoneamento Agrícola de Risco Climático (Zarc) de cada região.

PRECAUÇÃO

Durante o preparo da área e a semeadura, proteja-se usando botas resistentes, luvas e protetor solar, prevenindo acidentes, ferimentos e exposição excessiva ao sol.

Compreender as particularidades de cada área e as necessidades da cultura permite adaptar o plantio, garantindo maior produtividade e qualidade do arroz.

SENAR

Coleção Senar

IV. REALIZAR O MANEJO DE IRRIGAÇÃO

O manejo adequado da irrigação é essencial para garantir o crescimento saudável e a produtividade do arroz. Além de fornecer a quantidade ideal de água para as plantas, uma irrigação eficiente contribui para a conservação dos recursos hídricos.

Monitorar regularmente as necessidades hídricas da cultura e ajustar os métodos de irrigação conforme o clima e as condições do solo são práticas fundamentais. A seguir, você conhecerá as principais estratégias para um manejo eficaz da irrigação no cultivo de arroz.

1. REALIZE O MANEJO DE IRRIGAÇÃO NO CULTIVO DO ARROZ IRRIGADADO

No cultivo de arroz irrigado, a quantidade de água necessária depende do crescimento das plantas e das condições climáticas. Além da água absorvida pela cultura, há perdas inevitáveis por evaporação, infiltração no solo, escoamento lateral e transbordamento ocasional.

Infiltração no solo

Parte da água se perde ao penetrar camadas mais profundas, ficando fora do alcance das raízes. Esse processo pode levar à perda de água que não está diretamente disponível para as plantas, contribuindo para a necessidade de maiores volumes de irrigação.

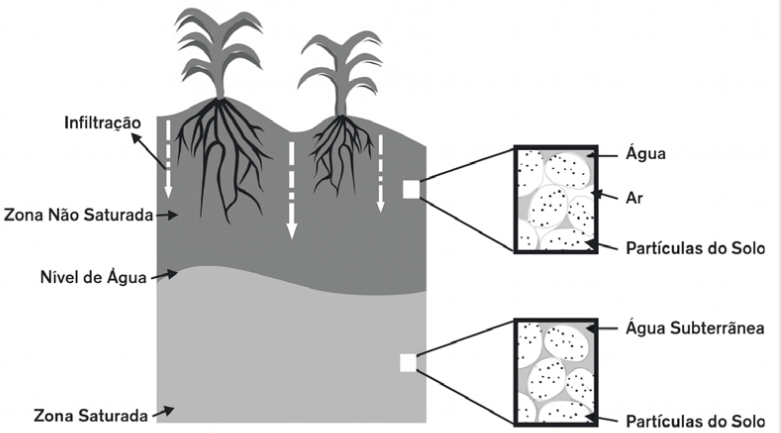


Imagem 62 Infiltração no solo.
Fonte: imagem gerada por IA/ChatGPT.

Escoamento superficial

Ocorre quando a água escapa pelas bordas da lavoura, especialmente em áreas inclinadas.

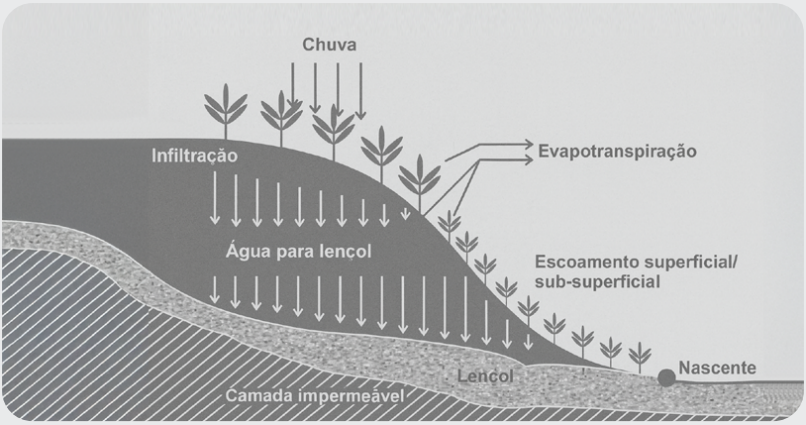


Imagem 63 Escoamento superficial.
Fonte: adaptado de Valente *apud* Naime (2014).

Essas perdas variam conforme o tipo de solo, o clima, o manejo adotado e a estrutura de irrigação. O excesso de água mal manejado pode resultar em desperdício e custo elevado sem ganhos reais na produtividade.

Para tornar o uso da água mais eficiente, algumas estratégias podem ser aplicadas:

	Aproveitamento da água da chuva: investir em sistemas de coleta e armazenamento para reduzir a dependência da irrigação convencional.
	Irrigação intermitente: alternar períodos de inundação e drenagem ajuda a reduzir o consumo de água sem prejudicar a cultura.
	Monitoramento da umidade do solo: sensores e outras tecnologias permitem ajustes na irrigação conforme a real necessidade das plantas.
	Controle da lâmina d'água: manter entre 5 cm e 10 cm durante o crescimento vegetativo reduz a perda de água e melhora a absorção de nutrientes.

ATENÇÃO

Durante a estação chuvosa, a demanda por irrigação varia entre 4 mm e 5 mm por dia, enquanto, na seca, pode atingir de 6 mm a 7 mm por dia. Em condições desfavoráveis, as perdas podem chegar a 20 mm diários, impactando significativamente o volume necessário para a lavoura.

No sistema de inundação contínua, em que a lavoura permanece alagada ao longo do ciclo, é essencial adotar cuidados para maximizar a produtividade e evitar desperdícios:

Irrigação inicial
Deve começar logo após o plantio, garantindo uma lâmina d'água controlada para favorecer a germinação.
Manutenção da lâmina d'água
Manter o nível adequado evita a proliferação de plantas infestantes e melhora a disponibilidade de nutrientes.
Drenagem antes da colheita
A recomendação é retirar a água 10 a 15 dias antes da colheita, facilitando o amadurecimento dos grãos e a colheita mecanizada.

Um bom manejo da irrigação melhora o controle de plantas infestantes, otimiza a absorção de nutrientes e reduz o risco de pragas e doenças. Seguindo essas práticas, os produtores garantem maior eficiência no uso da água, reduzem custos e mantêm a produtividade da lavoura.

DICA DO ESPECIALISTA

Realize inspeções regulares do sistema de irrigação, garantindo funcionamento adequado e corrigindo rapidamente quaisquer problemas que possam afetar a eficiência hídrica da lavoura.

O sucesso no cultivo do arroz depende da escolha das melhores estratégias para cada condição de produção. Existem três principais abordagens para o manejo da água, ajustadas às particularidades do ciclo da cultura.

Confira mais sobre elas na Tabela 5.

Tabela 5 - Principais abordagens para irrigação do arroz irrigado

Abordagem	Característica	Vantagens	Desvantagens
Sistema de Inundação	Demanda de até 12 mil metros cúbicos por hectare; enfrenta desafios de custos energéticos e escassez hídrica localizada.	Controle eficaz de plantas infestantes; alta produtividade.	Alto consumo de água e energia; não adequado para regiões com déficit hídrico.
Irrigação Intermitente	Mostra maior eficiência de uso da água; opção relevante para regiões com déficit hídrico.	Economia de água; redução de problemas com doenças fúngicas.	Requer maior monitoramento e sistema de drenagem eficiente; pode ser inadequado para todas as variedades de arroz.
Irrigação por Sulcos	Utiliza sulcos para conduzir a água; adequado para terrenos com declive moderado, permitindo melhor controle do fluxo de água.	Redução de erosão; menor gasto energético comparado ao sistema de inundação; e pode ser automatizada.	Necessita de infraestrutura específica; pode ser menos eficiente em terrenos muito planos.

Durante o ciclo do arroz, algumas fases exigem maior atenção no manejo da irrigação. A fase de perfilhamento, quando a planta começa a emitir brotos laterais, e a fase de diferenciação da inflorescência, momento em que se inicia a formação dos grãos, requerem maior disponibilidade de água.

ATENÇÃO

Monitore com frequência o nível da lâmina d'água, principalmente durante as fases críticas de perfilhamento e diferenciação da inflorescência, pois a falta de água nesses períodos pode causar redução significativa

A irrigação pode ser suspensa após a floração, mas essa decisão depende de fatores como tipo de solo, inclinação do terreno e a cultivar utilizada. Algumas variedades precisam de maior umidade até a fase final para evitar perda de qualidade dos grãos.

A altura da lâmina d'água também influencia a eficiência da irrigação.

Infográfico 2 - Alturas das lâminas d'água

ALTURA IDEAL EM TORNO DE 2,5 CM
Garante boa produtividade, fornecendo água suficiente sem desperdícios.

ALTURA DE ATÉ 10 CM
Recomendada para áreas com nível do solo irregular, reduzindo a necessidade de nivelamento.

ALTURAS SUPERIORES A 10 CM
Aumentam o consumo de água, favorecem o acamamento (quando as plantas caem) e aumentam as perdas de água.

PRECAUÇÃO

Para ajustar manualmente a altura da lâmina d'água e inspecionar os canais de irrigação com segurança, utilize botas impermeáveis e antiderrapantes, luvas e roupas apropriadas, a fim de prevenir quedas, escorregões e o contato prolongado com água e lama.

Ao longo do ciclo da cultura, a altura da lâmina d'água deve ser ajustada conforme a fase da planta:

Infográfico 3 - Altura da lâmina d'água conforme fase da planta

Outro fator que deve ser monitorado é a propensão ao trincamento dos grãos, que pode ser identificada pela presença de rachaduras na casca durante o crescimento e a maturação. Essas rachaduras podem surgir devido a estresse hídrico ou variações bruscas de umidade, momento em que o grão perde muita água e depois volta a hidratar.

Durante a fase de maturação, grãos com rachaduras apresentam pequenas fendas visíveis na casca, que podem ser detectadas por inspeção visual.

Algumas cultivares, como BRS Esmeralda e BRS Pampa, são mais sensíveis ao trincamento e precisam de irrigação até próximo da colheita para manter a qualidade dos grãos.

Imagem 64 Panícula de BRS Esmeralda – grãos com casca.
Fonte: Sebastião José de Araújo / Embrapa Arroz e Feijão.

Para minimizar perdas, é recomendável escolher cultivares resistentes ao trincamento, adequadas ao clima e ao solo da região. Por outro lado, cultivares como a BRS Catiana têm se mostrado estáveis no rendimento de grãos inteiros e podem ser uma boa alternativa em regiões com maior risco de trincamento.

DICA DO ESPECIALISTA

Para evitar trincamento e manter a qualidade dos grãos, realize inspeções visuais frequentes durante a maturação, ajustando a irrigação conforme as necessidades de cada cultivar.

A drenagem eficiente é tão importante quanto a irrigação, pois facilita a retirada da água na época da colheita e evita acúmulos excessivos em momentos indesejados. A rede de drenagem deve ser planejada antes da semeadura, utilizando os mesmos critérios da construção do canal principal de irrigação para reduzir o volume de escavação.

Canais secundários e terciários de drenagem
Localizados ao longo das estradas de serviço, seguem um espaçamento estratégico para garantir o escoamento eficiente da água.

Adaptação ao terreno

Em áreas não niveladas, a drenagem pode seguir um traçado livre. Já em terrenos aplainados, a drenagem deve acompanhar a declividade natural.

Sistemas recomendados

Redes em grade ou espinha de peixe são mais eficazes para escoar a água de maneira uniforme.

Já a rede de distribuição de água precisa ser dimensionada corretamente para garantir uma irrigação eficiente:

Canal principal de irrigação

Deve ter capacidade suficiente para abastecer toda a lavoura de forma uniforme.

Canais secundários e terciários de irrigação

Devem ser bem posicionados para cobrir toda a área cultivada, com inclinação adequada para evitar desperdícios e garantir uma irrigação equilibrada.

DICA DO ESPECIALISTA

Para garantir o funcionamento adequado da rede de drenagem e irrigação, é recomendável consultar um técnico agrícola ou engenheiro agrônomo, que pode orientar sobre o planejamento e a manutenção do sistema conforme as condições da lavoura.

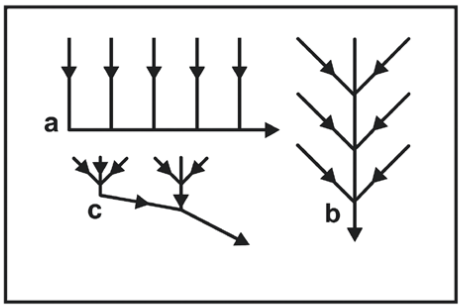


Imagem 65 Padrões de sistema de drenagem subsuperficial; (a) retangular, (b) espinha de peixe e (c) aleatório.
Fonte: adaptado de Schwab *et al.* (1981).

Durante a inundação da lavoura, os drenos secundários e terciários devem permanecer fechados para evitar perdas de água. Porém, em situações excepcionais que exijam a drenagem durante o desenvolvimento das plantas, os drenos podem ser reabertos temporariamente.

No inverno, mesmo quando a lavoura não está em cultivo, o sistema de drenagem deve permanecer ativo. Isso ajuda a diminuir o excesso de ferro no solo, controlar pragas que ficam no solo e também faz com que plantas infestantes apareçam antes da próxima safra.

Isso é bom, porque essas plantas podem ser eliminadas com mais facilidade nesse momento, evitando que cresçam juntamente ao arroz no próximo cultivo.

2. REALIZE O MANEJO DE IRRIGAÇÃO NO CULTIVO DO ARROZ DE TERRAS ALTAS

A irrigação suplementar é uma estratégia eficaz para evitar que a lavoura sofra com a falta de água ao longo do ciclo da cultura. Além de garantir maior segurança na produção e uso de tecnologia, essa prática melhora o aproveitamento das chuvas, reduzindo a necessidade de irrigação e diminuindo os custos com energia elétrica e tempo de operação do sistema.

DICA DO ESPECIALISTA

Identificar o momento certo para irrigar evita desperdícios e custos com energia elétrica, mantendo a umidade do solo em níveis adequados para o desenvolvimento das plantas.

Definir com precisão o volume total de água necessário para a irrigação do arroz de terras altas pode ser desafiador, pois a demanda varia conforme a quantidade e a distribuição das chuvas. O cultivo pode exigir entre 400 mm e 700 mm de água ao longo do ciclo, dependendo da variedade plantada, da região, da época de semeadura e das práticas de manejo de solo adotadas. Em sistemas convencionais, a **evapotranspiração** do arroz pode variar entre 487 mm e 629 mm, enquanto no plantio direto essa faixa se reduz para valores entre 417 mm e 530 mm.

A quantidade de água necessária para a irrigação do arroz de terras altas é calculada com base na evapotranspiração, que indica a perda de água da planta para a atmosfera.

Para facilitar esse cálculo e ajudar os produtores a tomarem decisões mais precisas, a Embrapa disponibiliza o software Infoclima, que fornece informações sobre a evapotranspiração em diferentes regiões do país.

Esses valores variam conforme o estágio de crescimento do arroz. Para o arroz com espaçamento de 50 cm entre linhas, os valores são ajustados para as fases de plântula, vegetativa, final do vegetativo-reprodutivo e enchimento de grãos. Além disso, fatores como espaçamento entre as linhas de plantio, manejo do solo e condições climáticas locais também influenciam a necessidade hídrica da lavoura.

O sucesso da irrigação no arroz de terras altas depende de um monitoramento constante das condições do solo e do clima. A irrigação por aspersão é uma das técnicas mais utilizadas, pois permite distribuir a água de maneira uniforme e controlada.

Imagem 66 Cultivo de arroz sob irrigação por aspersão.
Fonte: Paulo Lanzetta / Embrapa Clima Temperado.

Para garantir que a cultura receba água na medida certa, é fundamental estabelecer intervalos adequados entre as irrigações. Esse intervalo pode ser determinado com base na quantidade de água disponível no solo ou em limites específicos de umidade que indiquem a necessidade de reposição hídrica.

Para otimizar o uso da água e garantir uma irrigação eficiente, é recomendável que os produtores busquem orientação técnica. Um profissional especializado pode avaliar as condições locais e indicar as melhores estratégias para reduzir o consumo de água, melhorar o rendimento da lavoura e aumentar a eficiência energética do sistema de irrigação.

ALERTA ECOLÓGICO

Evite o uso excessivo ou inadequado de água na irrigação, protegendo assim os recursos naturais e prevenindo impactos ambientais negativos na região. Por isso, busque orientação técnica para práticas corretas e sustentáveis.

SENAR

Coleção Senar

V. CONHECER O PROCESSO DE SELEÇÃO E SEMEADURA

A produção de arroz começa com a escolha e o manejo adequado das sementes, que devem ser de qualidade, armazenadas corretamente para preservar seu vigor e garantir uma germinação uniforme. A semeadura precisa ser bem planejada, levando em conta a época ideal, a densidade e a profundidade adequadas para cada sistema de cultivo. Além disso, o uso de tecnologias na semeadura melhora a distribuição das sementes, reduz desperdícios e favorece o crescimento uniforme das plantas. Aplicando boas práticas desde o início, é possível otimizar o desenvolvimento da lavoura e obter melhores resultados na colheita.

1. ENTENDA SOBRE A QUALIDADE E OS CRITÉRIOS SELEÇÃO DE SEMENTES

A qualidade das sementes é um fator importante para o sucesso da produção de arroz, influenciando diretamente o estabelecimento das plantas e a produtividade da lavoura.

ATENÇÃO

Utilize sementes certificadas, garantindo pureza genética e física, além de alta taxa de germinação. Isso resulta em plantas mais uniformes e resistentes às adversidades climáticas e sanitárias.

A pureza genética garante que as sementes não tenham misturas com outras variedades, preservando suas características produtivas ao longo das gerações de plantas. A taxa de germinação indica a capacidade da semente de se desenvolver em uma planta saudável, sendo fundamental para garantir uma boa produtividade. Além disso, o vigor das sementes não se limita à germinação, mas também à rapidez e à uniformidade do processo, resultando na formação de plantas mais resistentes a condições adversas. Já a pureza física garante que as sementes estejam livres de impurezas como palhas e contaminantes, proporcionando um plantio mais eficiente e uniforme.

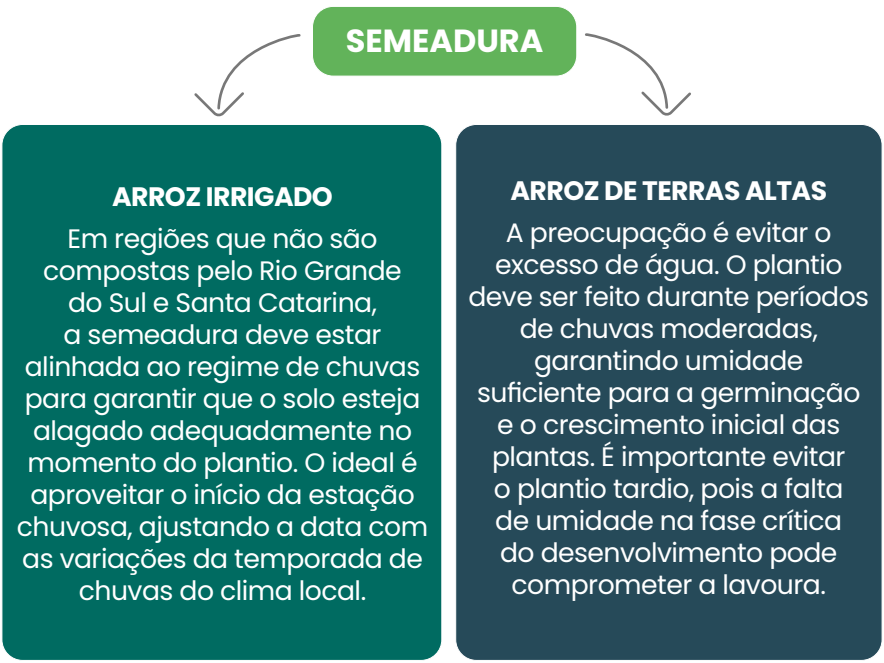
Imagem 67 Semente de grão de arroz com casca.
Fonte: Shutterstock.

Para reduzir riscos e garantir a qualidade, optar por sementes certificadas é a melhor escolha. A certificação assegura que as sementes atendem a padrões rigorosos, estabelecidos por órgãos reguladores, garantindo ao produtor mais confiança na compra e no plantio.

2. CONHEÇA SOBRE A SEMEADURA DO ARROZ

A semeadura é o primeiro passo para uma lavoura produtiva. Escolher a época certa para plantar faz toda a diferença no crescimento das plantas e na colheita. Esse período varia conforme o tipo de cultivo e as condições climáticas da região.

Infográfico 4 - Semeaduras por tipo de cultivo



Acompanhar as previsões meteorológicas ajuda a escolher o melhor momento para a semeadura, permitindo ajustes conforme as condições climáticas. Além disso, a escolha da variedade de arroz também influencia essa decisão. Isso significa que o produtor pode selecionar variedades que se desenvolvem e amadurecem em diferentes períodos, ajustando a semeadura e a colheita conforme as condições climáticas da região.

As variedades de ciclo curto, que crescem entre 90 e 120 dias, são indicadas para regiões com estações mais curtas ou para quem deseja colher duas safras no ano. Essas podem ser plantadas antes do período chuvoso, aproveitando a água disponível no solo para o crescimento das plantas. Já as variedades de ciclo longo, com 150 a 180 dias, são mais adequadas para regiões onde o clima é estável por mais tempo, permitindo um crescimento maior e um maior rendimento.

DICA DO ESPECIALISTA

Com um planejamento bem feito, considerando a época de semeadura, o tipo de solo e as condições climáticas, a produção pode ser otimizada, garantindo uma colheita de qualidade em ambos os tipos de cultivo.

3. CALCULE A DENSIDADE DA SEMEADURA

A densidade de semeadura, ou seja, a quantidade de sementes plantadas por área, influencia diretamente o desenvolvimento das plantas e a produtividade da lavoura. Definir o espaçamento entre linhas e a quantidade de sementes por metro quadrado é essencial para garantir um bom estande de plantas e aproveitar melhor os recursos disponíveis.

No arroz irrigado, a densidade de semeadura tende a ser menor, pois o excesso de plantas pode dificultar o manejo da água e aumentar a competição por nutrientes. Já no arroz de terras altas, onde a irrigação não é contínua, a densidade pode ser ajustada para maximizar o uso da umidade do solo e reduzir a competição entre as plantas.

O espaçamento entre linhas também precisa ser bem planejado. Espaçamentos menores aumentam a densidade de plantas, o que pode favorecer a competição por luz, água e nutrientes. Por outro lado, espaçamentos maiores reduzem essa competição, mas exigem um bom planejamento para evitar falhas no estande e garantir uma cobertura uniforme do solo. A escolha do espaçamento ideal depende do tipo de solo, das condições climáticas da região e da variedade de arroz utilizada.

Imagem 68 Espaçamentos menores (a) e maiores (b).
Fonte: Getty Images.

ALERTA ECOLÓGICO

Escolha densidades adequadas ao ambiente de cultivo para reduzir o uso de insumos como fertilizantes e herbicidas, protegendo a qualidade do solo e dos recursos naturais.

A Tabela 6 apresenta os principais espaçamentos utilizados no plantio de arroz em diferentes regiões do Brasil.

Essas informações ajudam o agricultor a escolher o espaçamento mais adequado para sua lavoura, levando em conta as condições do solo, o clima e o sistema de cultivo. Ajustar corretamente o espaçamento melhora o desenvolvimento das plantas, otimiza o uso dos recursos e contribui para uma produção mais eficiente e sustentável.

Tabela 6 - Principais tipos de espaçamentos utilizados para o plantio de arroz irrigado e de terras altas em diferentes regiões do Brasil

Região	Sistema de plantio	Espaçamento entre linhas (cm)	Espaçamento entre plantas (cm)
Região Sul	Irrigado e de terras altas	25 a 30	15 a 20
Região Sudeste	Irrigado e de terras altas	30 a 35	20 a 25
Região Centro-Oeste	Irrigado e de terras altas	30 a 40	15 a 25
Região Nordeste	Irrigado e de terras altas	20 a 30	15 a 20
Região Norte	Irrigado e de terras altas	30 a 35	20 a 25

O cultivo de arroz no Brasil utiliza diferentes espaçamentos entre linhas e plantas, adaptados às variações de clima e solo em cada região. Essas diferenças permitem um melhor aproveitamento dos recursos disponíveis, favorecendo o desenvolvimento das plantas e garantindo uma produção mais eficiente.

4. SAIBA DEFINIR A PROFUNDIDADE DA SEMEADURA

A profundidade ideal de semeadura varia conforme as condições de solo e clima de cada região, influenciando diretamente o estabelecimento das plantas e a produtividade da lavoura. Para arroz irrigado, usa-se de 2 a 4 cm, e para arroz de terras altas pode-se variar de 3 a 5 cm.

Imagem 69 Semeadura de arroz irrigado.
Fonte: Irga (2019).

Imagem 70 Semeadura de arroz de terras altas.
Fonte: imagem gerada por IA/ChatGPT.

DICA DO ESPECIALISTA

Ajustar corretamente essa profundidade garante que as sementes tenham contato adequado com a umidade do solo, favorecendo uma germinação uniforme e um bom desenvolvimento inicial.

Cada região apresenta particularidades que impactam essa escolha, como o tipo de solo, a distribuição das chuvas e as práticas agrícolas locais.

A Tabela 7 reúne informações sobre as profundidades recomendadas para o plantio de arroz no Brasil, ajudando os agricultores a definir a melhor estratégia para sua lavoura.

Tabela 7 - Profundidades de semeadura recomendadas para o plantio de arroz irrigado e de terras altas em diferentes regiões do Brasil

Região	Sistema de plantio	Profundidade de semeadura (cm)
Região Sul	Irrigado e de terras altas	3 a 5
Região Sudeste	Irrigado e de terras altas	4 a 6
Região Centro-Oeste	Irrigado e de terras altas	3 a 5
Região Nordeste	Irrigado e de terras altas	2 a 4
Região Norte	Irrigado e de terras altas	4 a 6

5. ENTENDA A PRECISÃO NA OPERAÇÃO DE SEMEADURA

A precisão na semeadura influencia diretamente a produtividade da lavoura. Garantir uma **distribuição uniforme** das sementes no solo evita falhas no estande e competição desnecessária entre as plantas. Para isso, é essencial que os equipamentos estejam calibrados corretamente, prevenindo variações que possam comprometer a densidade de plantio.

Tecnologias como sensores de taxa de semeadura permitem ajustes automáticos durante a operação, garantindo que as sementes sejam distribuídas de forma uniforme. Já os sistemas de GPS e outras tecnologias de posicionamento aumentam a precisão do maquinário, otimizando a cobertura da área cultivada e evitando sobreposições ou falhas.

Imagem 71 Sistema de monitoramento de plantio.
Fonte: imagem gerada por IA/ChatGPT.

ATENÇÃO

O uso do posicionamento global proporciona precisão na geolocalização, contribuindo para a execução de operações em larga escala.

A **velocidade da semeadura** também precisa ser controlada, pois variações podem afetar a distribuição e profundidade das sementes.

Realizar verificações pós-operacionais, como amostragens aleatórias do campo, é uma prática eficaz para avaliar a qualidade da semeadura. Essa abordagem permite identificar áreas com possíveis variações na densidade de plantio, promovendo ajustes necessários.

Investir na capacitação dos operadores de equipamentos de semeadura é essencial para garantir uma aplicação eficiente e precisa das sementes. O treinamento técnico e prático melhora o desempenho das operações, reduz falhas e evita desperdícios.

PRECAUÇÃO

A capacitação dos trabalhadores não é uma vantagem apenas para a lavoura, mas também garante que estejam cientes das técnicas corretas a serem empregadas considerando a segurança de quem está manuseando máquinas e equipamentos.

Além disso, o uso de tecnologias como sensores, drones e softwares específicos permite um monitoramento detalhado das condições do solo, do crescimento das plantas e do funcionamento dos equipamentos. Com esses dados em tempo real, os ajustes podem ser feitos de forma rápida, garantindo uma semeadura mais uniforme e produtiva.

Imagem 72 Uso de drone em lavoura de arroz.
Fonte: Shutterstock.

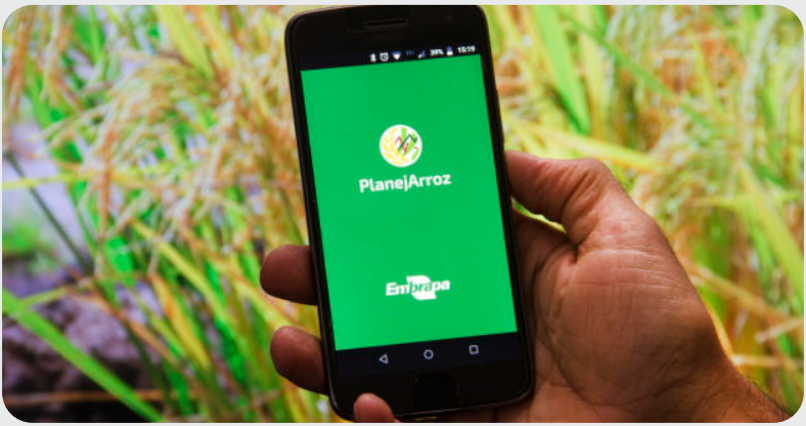


Imagem 73 Software PlanejArroz da Embrapa para lavoura de arroz.
Fonte: Paulo Lanzetta / Embrapa Clima Temperado.

A manutenção regular dos equipamentos é outro fator fundamental para a precisão na distribuição das sementes. Componentes desgastados ou desalinhados podem comprometer a eficiência da semeadura, resultando em falhas no estande e desuniformidade no desenvolvimento das plantas. A verificação periódica e a substituição preventiva de peças evitam esses problemas e garantem um plantio mais homogêneo.

ALERTA ECOLÓGICO

Máquinas e equipamentos em bom estado de conservação evitam vazamentos de combustível ou óleo, prevenindo danos ambientais e contaminação do solo e da água.

Com um bom manejo da manutenção, os agricultores asseguram melhores condições para o crescimento das plantas, reduzindo perdas e aumentando a produtividade da lavoura.

SENAR

Coleção Senar

VI. CONTROLAR PRAGAS E DOENÇAS

Nos cultivos de arroz, tanto irrigado quanto de terras altas, pragas e doenças podem comprometer a produtividade e a qualidade dos grãos. Para manter a lavoura saudável e garantir uma colheita satisfatória, é essencial conhecer essas ameaças e adotar estratégias eficazes de controle. O manejo integrado, combinando práticas culturais, biológicas e químicas, é uma abordagem eficiente para minimizar os impactos desses problemas.

1. CONHEÇA AS PRINCIPAIS PRAGAS E DOENÇAS DO CULTIVO DE ARROZ IRRIGADO

O cultivo de arroz irrigado está sujeito a diversas pragas e doenças que podem afetar seu desenvolvimento e reduzir a produção e a qualidade. Identificar esses problemas rapidamente e agir com estratégias adequadas é fundamental para evitar prejuízos. O monitoramento constante da lavoura e a adoção de boas práticas de manejo ajudam a reduzir a dependência de defensivos agrícolas e melhoram a eficiência dos tratamentos aplicados.

As doenças do arroz podem ser controladas, em grande parte, com práticas de manejo preventivo. A escolha de cultivares resistentes, a rotação de culturas, o controle da lâmina d'água e o uso adequado da adubação ajudam a reduzir a incidência de doenças e fortalecem as plantas. A aplicação de fungicidas deve ser baseada no histórico da área e no monitoramento da lavoura, considerando a ocorrência regional e a evolução dos sintomas.

ATENÇÃO

Em relação às doenças, todas as épocas do desenvolvimento do arroz são importantes. Monitore a lavoura semanalmente para garantir a forma de controle mais eficaz, de acordo com as fases da cultura.

Adotar medidas preventivas fortalece a resistência da lavoura e melhora a eficácia das estratégias de manejo fitossanitário. Dessa forma, o produtor pode minimizar perdas e manter a produtividade.

Nas tabelas 8 e 9, são apresentadas as principais pragas e doenças que afetam o arroz irrigado, além de seus sintomas.

Tabela 8 - Principais doenças no cultivo do arroz irrigado

Doença	Sintomas
Brusone	Lesões em forma de losango (diamante) nas folhas, colmos e panículas; manchas acinzentadas ou esbranquiçadas.
Mancha parda	Manchas marrons pequenas nas folhas, que podem se juntar e causar necrose (morte).
Helmintosporiose	Manchas arredondadas escuras nas folhas, que podem se unir e causar a morte do tecido.

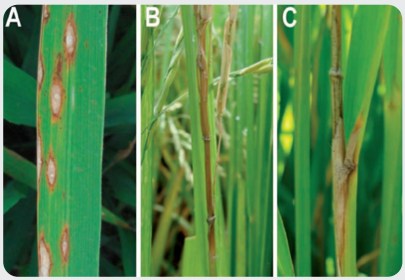


Imagem 74 Sintomas de brusone na folha (A), na panícula (B) e na aurícula (C).
Fonte: Noldin *et al.* (2015, p. 31).

Imagem 75 Folha com mancha parda.
Fonte: Donald Groth, Louisiana State University AgCenter, Bugwood.org.

Imagem 76 Folha com helmintosporiose.
Fonte: Dr. Parthasarathy Seethapathy, Amrita School of Agricultural Sciences, Bugwood.org.

Tabela 9 - Principais pragas do arroz irrigado e sintomas

Inseto	Sintomas
Bicheira-da-raiz	Danos nas raízes, com cortes e perfurações. Plantas apresentam amarelecimento, murcha e atraso no crescimento.
Cigarrinha-das-pastagens	Lesões necróticas nas folhas, amarelamento e enrolamento. Redução do crescimento e produção.
Percevejo-do-colmo	Pontuações escuras nos colmos, resultando em enfraquecimento e quebra das plantas. Redução da produção.
Gorgulho-dos-cereais	Rotação de culturas. Plantio em época adequada. Uso de cultivares resistentes, como BRS Pampa CL' e 'BRS. Monitoramento constante. Controle químico, se necessário.

Imagem 77 Bicheira-da-raiz (*Oryzophagus oryzae*). Fonte: imagem gerada por IA/ChatGPT.

Imagem 78 Cigarrinha-das-pastagens (*Deois flavopicta*). Fonte: Renata Silva / Embrapa Rondônia.

Imagem 79 Percevejo-do-colmo (*Tibraca limbativentris*). Fonte: imagem gerada por IA/ChatGPT.

Imagem 80 Gorgulho-dos-cereais (*Sitophilus oryzae*). Fonte: Getty Images.

1.1 APLIQUE AS ESTRATÉGIAS DE CONTROLE NO CULTIVO DO ARROZ IRRIGADO

O controle eficaz das doenças e pragas no arroz irrigado envolve a adoção de estratégias combinadas. O uso de cultivares resistentes, a rotação de culturas e o manejo correto da irrigação reduzem riscos. Tratamento de sementes, aplicação de fungicidas e controle biológico também fortalecem a lavoura e garantem maior produtividade.

Confira a seguir, nas tabelas 10 e 11, algumas dessas estratégias.

Tabela 10 - Principais controles das doenças no cultivo do arroz irrigado

Doença	Estratégia de controle
Brusone	Uso de cultivares resistentes, rotação de culturas, o manejo adequado da irrigação e aplicação de fungicidas específicos (com princípios ativos como triazóis e estrobilurinas). No entanto, é fundamental procurar orientação técnica para definir o produto e o momento certo da aplicação.manejo adequado da irrigação e aplicação de fungicidas específicos (com princípios ativos como triazóis e estrobilurinas). No entanto, é fundamental procurar orientação técnica para definir o produto e o momento certo da aplicação.
Mancha parda	Uso de sementes tratadas, aplicação de fungicidas, rotação de culturas, manejo de resíduos da colheita.
Helmintosporiose	Uso de cultivares resistentes, aplicação de fungicidas, rotação de culturas, manejo adequado da irrigação.

Tabela 11 - Principais controles de pragas do arroz irrigado

Inseto	Estratégias de controle
Bicheira-da-raiz	Tratamento de sementes. Evitar semeadura em áreas infestadas. Rotação de culturas. Controle de plantas infestantes. Drenagem adequada.
Cigarrinha-das-pastagens	Uso de cultivares resistentes, como 'IRGA 424' e 'BRS Catiana'. Controle biológico com predadores naturais. Rotação de culturas. Aplicação de inseticidas, se necessário, com princípios ativos como tiametoxam ou imidacloprido, sempre com orientação técnica.
Percevejo-do-colmo	Rotação de culturas. Uso de cultivares resistentes, como 'BRS Firmeza' e 'BRS A702 CL. Controle biológico com predadores. Monitoramento constante. Aplicação de inseticidas.
Gorgulho-dos-cereais	Rotação de culturas. Plantio em época adequada. Uso de cultivares resistentes, como BRS Pampa CL e BRS. Monitoramento constante. Controle químico, se necessário.

2. CONHEÇA AS PRINCIPAIS PRAGAS E DOENÇAS DO CULTIVO DE ARROZ DE TERRAS ALTAS

O arroz de terras altas está sujeito a pragas e doenças que podem comprometer a produção. Como o cultivo ocorre em ambientes variados, há uma grande diversidade de insetos, especialmente aqueles que vivem no solo, como cupins, bichos-bolos, brocas-do-colo, grilos, pulgões-da-raiz e cochonilhas. Diferente do arroz de sistema irrigado, essas pragas encontram condições mais favoráveis para se desenvolver. Mas a presença desses insetos nem sempre causa prejuízos diretos.

ATENÇÃO

Para evitar aplicações desnecessárias de defensivos, é essencial monitorar a lavoura desde o início, observando o histórico da área e fazendo amostragens para verificar a necessidade de controle.

O **manejo integrado de pragas (MIP)** é a melhor estratégia, combinando práticas preventivas e controle adequado para reduzir impactos ambientais e custos.

Além das pragas, doenças também podem afetar a lavoura. A gravidade da incidência depende das condições do clima, da presença de patógenos e da resistência da variedade plantada. O agricultor precisa saber reconhecer os sintomas para evitar perdas e garantir uma colheita de qualidade.

Na Tabela 12, apresentamos as principais doenças que afetam o arroz de terras altas e seus sintomas.

Tabela 12 - Principais doenças no cultivo de arroz de terras altas e sintomas

Doença	Estratégia de controle
Brusone	Lesões alongadas nas folhas, panículas comprometidas.
Mancha parda	Manchas circulares com centro claro nas folhas.
Escaldadura	Manchas alongadas e necrose nas folhas.
Cárie	Presença de esporos negros na parte superior das folhas.

Imagem 81 Brusone em arroz de terras altas.
Fonte: Donald Groth, AgCenter da Universidade Estadual da Louisiana, Bugwood.org.

Imagem 82 Folha de arroz com sintomas de infecção de mancha parda.
Fonte: Donald Groth, Louisiana State University AgCenter, Bugwood.org.

Imagem 83 Escaldadura nas extremidades das folhas.
Fonte: imagem gerada por IA/ChatGPT.

Imagem 84 Comparação de grãos de arroz com (à esquerda) e sem cárie (à direita).
Fonte: Donald Groth, Louisiana State University AgCenter, Bugwood.org.

O cultivo de arroz de terras altas pode ser afetado por diversos insetos que causam danos às plantas e reduzem a produtividade. Para evitar prejuízos, é fundamental que os produtores conheçam as pragas mais comuns, seus sinais de infestação e as melhores formas de controle.

ATENÇÃO

A identificação precoce e o manejo integrado são essenciais para minimizar os impactos e garantir uma produção eficiente e sustentável.

Na Tabela 13, apresentamos os principais insetos que atacam o arroz de terras altas e os sintomas que provocam.

Tabela 13 - Principais insetos no cultivo de arroz de terras altas e seus sintomas

Inseto	Sintomas
Cupim	Danos nas raízes e base do colmo, amarelecimento das folhas.
Bicho-bolo	Perfurações e desfolhamento das folhas.
Broca-do-colmo	Perfurações no colo da planta, amarelecimento das folhas.
Paquinha	Danos nas folhas e caules, desfolhamento.
Pulgão-da-raiz	Enrolamento e amarelecimento das folhas, presença de formigas.

Imagem 85 Cupim (*Procornitermes triacifer*).
Fonte: imagem gerada por IA/ ChatGPT.

Imagem 86 Bicho-bolo (*Dyscinetus dubius*).
Fonte: imagem gerada por IA/ ChatGPT.

Imagem 87 Broca-do-colmo (*Diatraea saccharalis*).
Fonte: Alberto Marsaro Júnior / Embrapa Trigo.

Imagem 88 Paquinha (*Neocurtilla hexadactyla*).
Fonte: Skyemears, CC BY 4.0 <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0>, via Wikimedia Commons.

Imagem 89 Pulgão-da-raiz (*Rhopalosiphum rufiabdominale*).
Fonte: Whitney Cranshaw, Colorado State University, Bugwood.org.

2.1 APLIQUE AS ESTRATÉGIAS DE CONTROLE NO CULTIVO DE ARROZ DE TERRAS ALTAS

Para proteger o arroz de terras altas de doenças é essencial adotar um manejo preventivo. Contudo, em relação às pragas, um monitoramento regular faz-se necessário para identificar o momento mais adequado para o controle.

DICA DO ESPECIALISTA

Os danos causados pela brusone em arroz de terras altas podem ser reduzidos significativamente por meio de práticas culturais, uso de fungicidas no tratamento de sementes e em pulverizações da parte aérea e pelo uso de cultivares moderadamente resistentes.

Para insetos, práticas culturais e controle biológico são recomendados, com aplicação de inseticidas apenas quando necessário. Monitorar a lavoura é fundamental para um controle eficiente.

Confira nas tabelas 14 e 15 os principais controles de doenças e insetos de arroz de terras altas.

Tabela 14 - Principais controles de doenças no cultivo de arroz de terras altas

Doença	Estratégias de controle
Brusone	Uso de cultivares resistentes, manejo da irrigação.
Mancha parda	Rotação de culturas, tratamento de sementes, fungicidas.
Escaldadura	Controle da irrigação, uso de cultivares resistentes como 'BRS Esmeralda' e 'IRGA 428.
Cárie	Rotação de culturas, remoção de restos culturais infestados, plantio antecipado da cultura.

Tabela 15 - Principais controle de insetos no cultivo de arroz de terras altas

Inseto	Estratégias de controle
Cupim	Uso de inseticidas específicos, com princípios ativos como fipronil ou clorpirifós, e controle cultural. Sempre buscar orientação técnica para aplicação correta, controle cultural.
Bicho-bolo	Controle biológico, aplicação de inseticidas à base de clorpirifós ou fipronil, se necessário.
Broca-do-colmo	Uso de inseticidas com clorantraniliprole, fipronil ou lambda-cialotrina, e práticas culturais preventivas (como rotação de culturas e manejo adequado dos restos culturais).
Paquinha	Controle cultural, uso de inseticidas à base de lufenuron, lambda-cialotrina ou clorpirifós, se necessário.
Pulgão-da-raiz	Controle biológico, aplicação de inseticidas à base de imidacloprido ou thiametoxam em casos severos.

DICA DO ESPECIALISTA

A escolha do princípio ativo deve sempre considerar o histórico da área, o nível de infestação, a seletividade para inimigos naturais e a orientação técnica especializada, além da legislação vigente sobre defensivos agrícolas.

SENAR

Coleção Senar

VII. CONTROLAR PLANTAS INFESTANTES ESPONTÂNEAS

O controle de plantas infestantes espontâneas, é um desafio na lavoura de arroz e deve ser manejado de acordo com o sistema de cultivo. No arroz irrigado, essas plantas competem diretamente por luz, água e nutrientes, reduzindo drasticamente a produtividade e a qualidade dos grãos, além de aumentar os custos no processamento industrial e impactar negativamente o valor do produto.

No cultivo de arroz de terras altas, onde o solo não está inundado, a competição continua sendo um problema, mas exige estratégias diferentes. O uso de cultivares adaptadas, a rotação de culturas e práticas integradas são fundamentais para minimizar os impactos. Para um manejo eficiente, independentemente do sistema de cultivo de arroz, é importante considerar desde a seleção dos cultivares até a fertilidade do solo e as práticas de manejo aplicadas na lavoura.

DICA DO ESPECIALISTA

Adote a rotação de culturas e o uso de variedades adaptadas ao ambiente local. Essa estratégia fortalece a cultura principal, reduz naturalmente a incidência de plantas infestantes e garante a sustentabilidade e eficiência econômica da lavoura.

1. CONHEÇA AS PRINCIPAIS ESPÉCIES DE PLANTAS INFESTANTES ESPONTÂNEAS NO CULTIVO DO ARROZ IRRIGADO

O manejo adequado das plantas infestantes no arroz irrigado é fundamental para proteger o potencial produtivo da lavoura. Essas plantas competem com o arroz por recursos essenciais, comprometendo o desenvolvimento das plantas e reduzindo o rendimento final.

Além disso, a presença dessas espécies pode dificultar a colheita e afetar a qualidade dos grãos, impactando o valor comercial do produto. Por isso, é importante adotar práticas integradas de controle desde o início do cultivo.

A Tabela 16 apresenta as principais plantas infestantes encontradas nesse sistema de cultivo, além de suas características. Com essas informações, os produtores podem identificar com mais facilidade essas invasoras.

Tabela 16 - Principais espécies de plantas infestantes no cultivo do arroz irrigado

Espécie de planta daninha	Características
Capim-arroz	Folhas longas e finas, crescimento rápido.
Tiririca	Folhas finas e longas, tubérculos subterrâneos.
Trapoeraba	Pequenas flores brancas, propagação rápida.
Caruru	Folhas verdes, flores pequenas.
Chapéu-de-couro	Folhas largas, crescem em solo alagado.
Angiquinho	Haste fina, rápido em áreas úmidas.

Imagem 90 Capim-arroz (*Echinochloa crusgalli*). Fonte: Getty Images.

Imagem 91 Tiririca (*Cyperus rotundus*). Fonte: Javier martin, Public domain, via Wikimedia Commons.

Imagem 92 Trapoeraba (*Commelina benghalensis*).
Fonte: Byron Rhodes, University of Georgia, Bugwood.org.

Imagem 93 Caruru (*Amaranthus deflexus*).
Fonte: Getty Images.

Imagem 94 Chapéu-de-couro (*Echinodorus grandiflorus*).
Fonte: Andrés González, CC BY-SA 3.0 <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0>, via Wikimedia Commons.

Imagem 95 Angiquinho (*Aeschynomene denticulata*).
Fonte: Moreira; Bragança (2011, p. 403).

Imagem 96 Arroz-vermelho (*Oryza spp.* tipo daninho).
Fonte: imagem gerada por IA/ChatGPT.

1.1 APLIQUE AS ESTRATÉGIAS DE CONTROLE DE PLANTAS INFESTANTES NO ARROZ IRRIGADO

Para manter a lavoura de arroz irrigado produtiva, é essencial adotar estratégias eficazes no controle de plantas infestantes. A escolha do método depende da espécie presente e das condições da lavoura. O uso de herbicidas seletivos, rotação de culturas e manejo integrado são práticas fundamentais para reduzir a competição por recursos.

Para mais informações sobre as estratégias de controle, confira a Tabela 17.

Tabela 17 - Principais estratégias de controle de espécies de plantas infestantes no arroz irrigado

Espécie de planta daninha	Estratégias de controle
Capim-arroz	Rotação de herbicidas, controle mecânico.
Tiririca	Uso de herbicidas específicos (como aqueles à base de sulfentrazona ou halosulfuron) com apoio de orientação técnica, manejo integrado.
Trapoeraba	Herbicidas seletivos, cobertura morta.
Caruru	Rotação de culturas, controle químico.
Chapéu-de-couro	Herbicidas seletivos, ajuste da lâmina d'água.
Angiquinho	Herbicida pós-emergente, rotação de culturas.
Arroz-vermelho	Semente certificada, cultivares tolerantes, rotação de culturas.

2. CONHEÇA AS PRINCIPAIS ESPÉCIES DE PLANTAS INFESTANTES ESPONTÂNEAS NO CULTIVO DE ARROZ DE TERRAS ALTAS

O cultivo de arroz de terras altas exige atenção ao manejo de plantas infestantes, que podem comprometer a produtividade e a qualidade dos grãos. Para enfrentar esse desafio, é essencial conhecer as principais espécies que afetam a lavoura neste sistema de plantio de arroz.

A Tabela 18 traz informações para orientar os produtores sobre as características das principais espécies de plantas infestantes no cultivo de arroz de terras altas.

Tabela 18 – Principais espécies de plantas infestantes no cultivo de terras altas

Espécie de planta daninha	Características
Capim-Braquiária	Folhas largas, crescimento rápido, tolera seca.
Capim Carrapicho	Espinhoso, infesta o solo seco e arenoso.
Capim-colchão	Folhas estreitas, difícil diferenciação.
Capim-amargoso	Perene, difícil erradicação no sequeiro.
Trapoeraba e cordão-de-frade	Altamente competitivas, aumentam umidade.

Imagem 97 Capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*).
Fonte: Harry Rose from South West Rocks, Australia, CC BY 2.0 <https://creativecommons.org/licenses/by/2.0>, via Wikimedia Commons.

Imagem 98 Capim-carrapicho (*Cenchrus echinatus*).
Fonte: Tiago Lubiana, CCO, via Wikimedia Commons.

Imagem 99 Capim-colchão (*Digitaria horizontalis*).
Fonte: NY State IPM Program at Cornell University from New York, USA, CC BY 2.0 <https://creativecommons.org/licenses/by/2.0>, via Wikimedia Commons.

Imagem 100 Capim-amargoso (*Digitaria insularis*).
Fonte: Forest and Kim Starr, Starr Environmental, Bugwood.org.

Imagem 101 Trapoeraba (*Commelina benghalensis*).
Fonte: Sekh Sayantan, Burdwan Eco Garden, Bugwood.org.

Imagem 102 Cordão-de-frade (*Leonotis nepetifolia*).
Fonte: Forest & Kim Starr, CC BY 3.0 US <https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/us/deed.en>, via Wikimedia Commons.

2.1. APLIQUE AS ESTRATÉGIAS DE CONTROLE NO CULTIVO DE ARROZ DE TERRAS ALTAS

Diante desse cenário, a Tabela 19 informa as principais estratégias eficientes de controle de plantas espontâneas encontradas nesse contexto. Este guia visa auxiliar os agricultores na implementação de práticas de manejo adaptadas às características das lavouras de arroz de terras altas.

Tabela 19 - Principais espécies de plantas infestantes no cultivo de arroz de terras altas

Espécie de planta daninha	EStratégias de controle
Capim-Braquiária	Rotação de culturas, uso de herbicidas específicos.
Capim Carrapicho	Controle mecânico, herbicidas seletivos.
Capim-colchão	Aplicação seletiva de herbicidas, controle manual.
Capim-amargoso	Uso de herbicidas específicos, aplicação sequencial.
Trapoeraba e cordão-de-frade	Herbicidas seletivos, controle manual.

O controle de plantas infestantes no arroz de terras altas exige estratégias eficazes para minimizar impactos na produtividade. Espécies como o capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*) e o capim-marmelada (*Brachiaria plantaginea)* são frequentes e demandam rotação de culturas e herbicidas específicos. O timbete (*Cenchrus echinatus*) requer manejo mecânico e herbicidas seletivos, enquanto capim-colchão (*Digitaria spp.*) exige controle manual e aplicação seletiva de defensivos agrícolas.

O uso de herbicidas deve ser planejado com base na seletividade e no estágio de desenvolvimento da cultura. Aplicações em pré-emergência protegem as plântulas sem afetar a germinação, enquanto as de pós-emergência exigem produtos que não prejudiquem o arroz. Para folhas estreitas, o controle pode incluir aplicações sequenciais antes e depois da emergência das plantas, conforme o histórico de infestações. No caso de folhas largas, a aplicação ocorre em pós-emergência.

A aplicação de herbicidas desde a semeadura até 30 dias após a emergência das plântulas é importante para evitar danos à cultura.

A lavoura deve estar livre de competição com plantas infestantes até 15 dias após a emergência, sendo essencial o controle antes dos 35 dias em áreas com alta infestação. Em situações de infestações mistas, a aplicação de herbicidas deve ser cuidadosamente planejada, separando as pulverizações para garantir a eficácia dos produtos e respeitar os princípios de seletividade.

ATENÇÃO

Sempre consulte um técnico agrícola para definir o melhor manejo e a aplicação correta de herbicidas no arroz de terras altas.

SENAR

Coleção Senar

VIII. APRENDER SOBRE A COLHEITA E PÓS-COLHEITA

A colheita é uma fase decisiva na produção do arroz e precisa ser bem planejada para manter a qualidade dos grãos e evitar perdas. Os cuidados variam entre os sistemas de cultivo de arroz irrigado e o de terras altas, exigindo atenção para minimizar danos mecânicos, colher no momento certo e controlar perdas causadas tanto por fatores naturais quanto pelo próprio uso da colhedora.

Cada sistema tem suas particularidades. No arroz irrigado, o manejo da água antes da colheita é essencial para evitar dificuldades na operação. Já no arroz de terras altas, é fundamental colher no ponto ideal de maturação para evitar perdas por degranação (queda natural dos grãos após a maturação). A colheita mecanizada deve ser ajustada conforme o tipo de lavoura, garantindo maior eficiência.

ATENÇÃO

O ajuste adequado na colhedora reduz os danos dos grãos e o desperdício na hora da colheita. O arroz pode ser colhido manualmente ou com colhedoras mecanizadas, sendo essas as mais comuns em áreas maiores. A escolha do método depende do porte da lavoura, da disponibilidade de máquinas e das condições do terreno.

1. ENTENDA DA COLHEITA DO ARROZ IRRIGADO

A colheita do arroz irrigado deve ser feita no momento certo para garantir um bom rendimento de grãos inteiros e evitar perdas. O ponto ideal é definido observando a condição da panícula (inflorescência do arroz), acompa-

nhando o estágio de desenvolvimento da lavoura e, principalmente, monitorando o teor de umidade dos grãos. O ideal é que os grãos sejam colhidos com umidade entre 18% e 24%, variação que depende da cultivar, do método de colheita e das condições ambientais.

DICA DO ESPECIALISTA

Meça frequentemente a umidade dos grãos com medidor portátil para definir o ponto ideal da colheita, preservando a qualidade e garantindo bom rendimento industrial. Essa avaliação pode ser feita nos grãos no próprio campo.

Imagem 103 Planta de arroz próximo a colheita.
Fonte: Shutterstock.

Se a colheita for feita com umidade acima de 24%, pode haver um número maior de grãos gessados (malformados), embuchamento da máquina, dificuldade de degranar os grãos e perda maior no processo de colheita. Já se a colheita ocorrer com umidade abaixo de 18%, aumenta o risco de danos mecânicos, quebrando os grãos no beneficiamento. No caso da produção de sementes, colher no momento certo garante uma melhor qualidade fisiológica.

DICA DO ESPECIALISTA

Na colheita de arroz irrigado, é importante drenar a água com antecedência, permitindo o acesso das máquinas à lavoura. Esse procedimento deve ser feito, em geral, de 8 a 12 dias antes da finalização do ciclo.

A colheita pode ser realizada com diferentes tipos de máquinas, desde equipamentos tracionados por trator até colhedoras automotrizes com barras de corte de até 6 metros. As máquinas usadas incluem ceifadoras, que cortam as plantas; enleiradores, que organizam o arroz cortado em fileiras; trilhadoras, que separam os grãos da palha; e colhedoras automotrizes, que fazem todas essas operações em uma única passagem, fazendo o corte, recolhimento, trilha e limpeza do arroz, aumentando a eficiência do processo.

Imagem 104 Colhedora de arroz.
Fonte: imagem gerada por IA/ChatGPT.

As perdas antes da colheita podem acontecer por diversos fatores, como colheita fora do período de maturação, chuvas intensas, granizo, ventos fortes, degrana natural, além de danos causados por pássaros e roedores. No processo de colheita, a maior parte das perdas (até 85%) ocorre na plataforma da colhedora. Para minimizar isso, é essencial ajustar corretamente o molinete, garantindo que sua velocidade esteja sincronizada com o deslocamento da máquina. O sistema de corte também deve estar em boas condições, pois navalhas desgastadas ou quebradas, bem como dedos tortos, podem comprometer a colheita.

Por isso, é essencial utilizar o equipamento adequado e ajustar corretamente as máquinas para minimizar as perdas durante a colheita e garantir a máxima eficiência e qualidade dos grãos colhidos.

Em pequenas propriedades ou áreas com acesso limitado, a colheita também pode ser realizada manualmente, com o uso de ferramentas simples, como foices.

Portanto, existem três principais formas de colher o arroz de terras altas: manual, semimecanizada e mecanizada.

Colheita manual

Utilizada em pequenas lavouras, exige muito trabalho, podendo levar até 10 dias para colher 1 hectare. As plantas são cortadas, reunidas em feixes e amontoadas para que as panículas fiquem expostas ao sol até a trilha.

Colheita semimecanizada

Combina operações manuais e mecânicas. Normalmente, o corte e o recolhimento das plantas são feitos manualmente, enquanto a trilha é realizada por trilhadoras estacionárias.

Colheita mecanizada

Usa máquinas como ceifadoras, trilhadoras e colhedoras automotrizes, que realizam todas as etapas de corte, trilha, separação, limpeza e armazenamento dos grãos.

Imagem 105 Colheita manual de arroz.
Fonte: Getty Imagens.

Imagem 106 Colheita mecanizada de arroz.
Fonte: Getty Images.

A velocidade da colhedora deve ser regulada para otimizar o uso da barra de corte, evitando desperdícios. Além disso, a densidade de semeadura influencia as perdas: lavouras com baixa população de plantas dificultam a operação da colhedora, pois a presença de plantas infestantes no local onde deveria conter mais plantas também aumenta os desperdícios, e grãos muito secos podem quebrar facilmente, reduzindo o rendimento final.

Outro ponto crítico está nos mecanismos internos da colhedora, como cilindros, saca-palhas e peneiras. Se a velocidade do cilindro for inadequada ou a distância entre ele e o côncavo for muito grande, algumas panículas podem não ser debulhadas. Perdas no saca-palhas ocorrem pelo mesmo motivo.

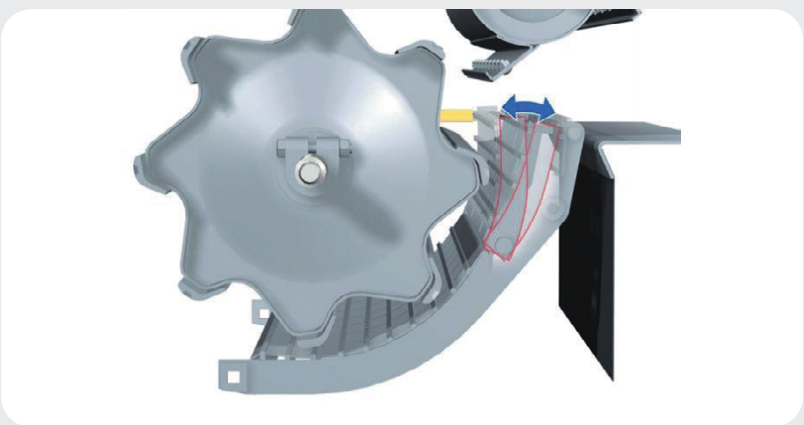


Imagem 107 Cilindro da colhedora automotriz.
Fonte: Nunes (2015).

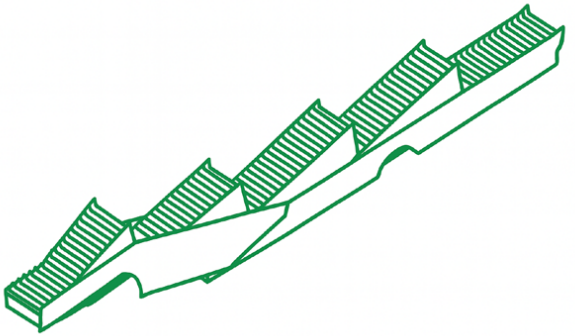


Imagem 108 Saca-palhas.
Fonte: imagem gerada por IA/ChatGPT.

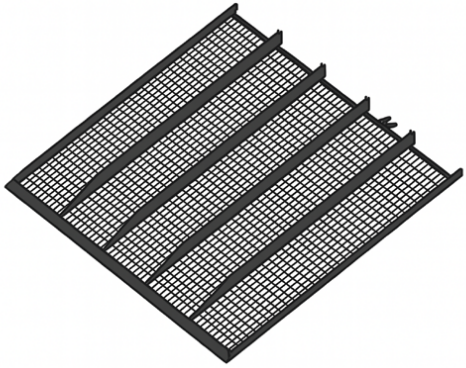


Imagem 109 Peneiras.
Fonte: imagem gerada por IA/ChatGPT.

DICA DO ESPECIALISTA

1. Regule cuidadosamente a velocidade das máquinas para reduzir desperdícios.

2. Acompanhe as condições da lavoura antes e durante a colheita, acompanhe a colheita observando maiores pontos de desperdício, para corrigir e garantir máxima eficiência.

Já nas peneiras, problemas como furos muito fechados, excesso ou falta de ventilação e direcionamento inadequado do fluxo de ar podem fazer com que grãos soltos sejam descartados junto com a palha, aumentando as perdas.

Para garantir uma colheita eficiente, é importante fazer ajustes na colhedora e monitorar a umidade dos grãos, reduzindo desperdícios e melhorando a qualidade do arroz colhido.

2. ENTENDA DA COLHEITA DO ARROZ DE TERRAS ALTAS

A colheita do arroz de terras altas é uma etapa fundamental para garantir uma boa produtividade e evitar perdas. Se não for bem conduzida, pode resultar na perda de muitos grãos, prejudicando todo o trabalho e investimento feito ao longo do ciclo da cultura. Para evitar problemas, é importante tomar cuidados desde o preparo do solo até a colheita e a trilha das plantas.

O clima pode ser um fator crítico nessa fase. Chuvas intensas durante a colheita aumentam o risco de acamamento, quando as plantas caem e ficam deitadas no solo, dificultando a colheita e favorecendo a debulha prematura dos grãos. Além disso, a presença excessiva de plantas espontâneas também atrapalha o processo. Todos esses fatores desvalorizam o produto se não revertidos.

O momento ideal para colher o arroz é a fase de maturação, quando se obtém o melhor rendimento de grãos inteiros e se reduz a perda no campo.

Imagem 110 Grãos maduros de arroz.
Fonte: Getty Images.

Se a colheita for antecipada ou atrasada, o rendimento industrial da cultura pode ser comprometido. Algumas variedades são mais exigentes em relação ao período ideal de colheita, exigindo monitoramento cuidadoso.

Para saber quando o grão de arroz está maduro, observe a cor da casca e a textura do grão. A casca deve perder o tom esverdeado e apresentar uma cor mais amarelada ou marrom, indicando que o grão está maduro e pronto para ser colhido. Ao abrir o grão, o endosperma (a parte interna do grão) deve ser firme, a luz deve transpassar o grão e não deve haver sinais de imaturidade.

Diversos tipos de máquinas são utilizados na colheita do arroz, incluindo ceifadoras, trilhadoras e colhedoras.

As **ceifadoras** são indicadas para pequenas lavouras. Possuem um chassi, motor, barra de corte e molinete para segurar as plantas durante o corte. Alguns modelos armazenam as plantas cortadas, enquanto outros formam leiras, ou seja, fileiras organizadas no campo para facilitar o recolhimento e a secagem.

Já as **trilhadoras** retiram os grãos das panículas e os separam das demais partes da planta. Alguns modelos têm cilindros de dentes de impacto, que são mais eficientes que os de barras de fricção. Outros modelos possuem fluxo axial, permitindo que as plantas se movimentem ao longo do eixo, proporcionando um trilhamento mais suave e eficiente.

Imagem 111 Ceifadora de arroz.
Fonte: imagem gerada por IA/ChatGPT.

Imagem 112 Trilhadeira de arroz.
Fonte: imagem gerada por IA/ChatGPT.

DICA DO ESPECIALISTA

Sempre leve em consideração a época de semeadura, pois, a partir dela, você poderá deduzir a época de colheita, fugindo de problemas como excesso de chuva ou problemas de drenagem.

SENAR

Coleção Senar

IX. ARMAZENAR O ARROZ

Um fator determinante para a qualidade das sementes é o manejo e armazenamento adequados. A construção de um armazém bem planejado mantém as condições ideais de temperatura e umidade, evitando extremos que podem comprometer a viabilidade das sementes. O controle da umidade é essencial para prevenir a deterioração, evitando tanto o ressecamento quanto o excesso de umidade, que podem reduzir a capacidade de germinação e vigor até o momento do plantio.

O armazenamento do arroz pode ser feito de diferentes formas, dependendo da quantidade e da infraestrutura disponível. Os grãos podem ser armazenados em sacarias, no sistema convencional; a granel, em silos ou armazéns graneleiros; e, mais recentemente, em **big bags**. Cada método tem suas particularidades e exige cuidados específicos para manter a qualidade do produto.

Imagem 113 Arroz armazenado em big bags.
Fonte: Shutterstock.

No **armazenamento convencional em sacarias**, a ventilação adequada é fundamental para evitar a umidade excessiva e a deterioração dos grãos.

ATENÇÃO

Para garantir uma boa circulação de ar, os sacos devem ser empilhados sobre estrados de madeira com pelo menos 12 cm de altura. Além disso, recomenda-se que as pilhas não ultrapassem 4,5 metros de altura, facilitando a ventilação e reduzindo o risco de compactação.

Já o **armazenamento a granel** é mais indicado para grandes volumes de arroz. Os grãos podem ser armazenados em silos metálicos ou armazéns graneleiros, mas em decorrência do pequeno tamanho dos grãos de arroz, sua compactação é maior, dificultando a passagem do ar durante a aeração. Para evitar problemas como o excesso de umidade e o aquecimento dos grãos, algumas práticas são recomendadas, como intra-silagem e trans-silagem periódicas a cada 60 ou, no máximo, 90 dias.

Imagem 114 Armazéns graneleiros (a) e silos metálicos (b).
Fonte (a): Getty Images.
Fonte (b): Shutterstock.

A **intra-silagem** consiste na movimentação parcial dos grãos dentro do próprio silo, passando-os pelo elevador antes de retornarem ao mesmo compartimento. Já a transilagem é a transferência completa dos grãos para outro silo ou célula dentro do armazém graneleiro, com divisões internas (septados), ajudando a manter a qualidade do arroz armazenado.

Para garantir um armazenamento seguro e evitar perdas, o arroz deve ser guardado com um teor de umidade próximo de 13%. Isso reduz os riscos de deterioração e mantém a qualidade do produto até o momento da comercialização ou beneficiamento.

ALERTA ECOLÓGICO

O excesso de umidade nos grãos pode causar o aparecimento de fungos, e a diminuição da umidade abaixo de 10% ajuda a proliferar insetos nos grãos armazenados.

1. SAIBA COMO CUIDAR DOS GRÃOS ARMAZENADOS

É importante adotar medidas para proteger as sementes contra pragas e doenças durante o armazenamento. O controle adequado desses fatores preserva a integridade das sementes e evita perdas.

Os grãos de arroz armazenados podem sofrer ataques de pragas, roedores, insetos e ácaros, o que pode causar perdas tanto na quantidade quanto na qualidade do produto. Muitas infestações começam ainda no campo, reforçando a importância de uma limpeza rigorosa dos silos e armazéns antes do armazenamento. Entre as pragas mais comuns, destacam-se os carunchos, besouros e traças, que atacam o arroz em casca e beneficiado.

Os carunchos, como *Sitophilus oryzae* e *Sitophilus zeamais*, ambos pertencentes à família *Curculionidae*, possuem bicos cilíndricos e são pequenos, mas altamente destrutivos. Eles perfuram os grãos para se alimentar e depositar ovos, causando danos desde a fase de maturação do arroz até o armazenamento.

Imagem 115 Carunchos causadores de danos em sementes e grãos armazenados.
Fonte: Joseph Berger, Bugwood.org.

Os besouros, como broca-dos-cereais ou besourinho-dos-cereais (*Rhyzopertha dominica* - família *Bostrichidae*) e besouro-castanho (*Tribolium castaneum* - família *Tenebrionidae*), geralmente atacam grãos danificados, seja por falhas no fechamento da casca, seja por impacto mecânico durante a colheita.

Imagem 116 Besouro castanho (*Tribolium castaneum*).
Fonte: Clemson University - USDA Cooperative Extension Slide Series, Bugwood.org.

Já as traças, como a traça-do-arroz (*Sitotroga cerealella*) e a traça-indiana-da-farinha ou mariposa-da-farinha (*Plodia interpunctella*), afetam os grãos tanto no campo quanto no armazenamento, seja durante a maturidade fisiológica, seja durante o processo de secagem, concentrando-se principalmente nas camadas superficiais dos grãos, onde reduzem a qualidade e o valor nutritivo do arroz.

Imagem 117 Traça causadora de dano no arroz.
Fonte: Whitney Cranshaw, Colorado State University, Bugwood.org.

Para evitar esses problemas, algumas medidas são fundamentais. Antes do armazenamento, qualquer foco de infestação deve ser eliminado. A pulverização pré-armazenamento com produtos específicos (expurgo) ajuda no controle das traças. Além disso, manter a umidade dos grãos abaixo de 12% e garantir uma boa aeração dificulta o desenvolvimento de pragas.

PRECAUÇÃO

1. Se o armazenamento ultrapassar três meses, é possível realizar o tratamento preventivo dos grãos para defesa contra pragas. Esse procedimento envolve a aplicação de inseticidas líquidos nos grãos durante o carregamento do armazém, garantindo que todos os grãos sejam tratados com inseticida. Esse inseticida resguardará o grão contra as tentativas de pragas de se estabelecerem na massa de grãos. Sempre busque a orientação de um técnico habilitado para escolher os produtos adequados e definir a dosagem correta.

2. Se utilizar fosfina (expurgo), siga rigorosamente as instruções técnicas e use EPIs adequados (máscara especial, luvas resistentes e roupas apropriadas), garantindo segurança do operador e eficácia do tratamento. Esse tratamento deve ser feito com rigor técnico e segurança, pois a fosfina é altamente tóxica. O tempo mínimo de exposição ao gás deve ser de 120 horas para garantir a eficácia. A supervisão técnica é essencial para garantir a aplicação correta e segura do produto.

Além do expurgo, a pulverização com produtos específicos pode complementar a proteção dos grãos, sempre respeitando o período de carência indicado para cada produto. É essencial seguir as instruções do rótulo dos produtos para garantir a segurança na aplicação, evitando riscos para o operador e para a qualidade do arroz armazenado.

PRECAUÇÃO

Evite uso excessivo ou inadequado de produtos químicos no armazenamento, prevenindo contaminações ambientais e danos à saúde humana.

Manter registros detalhados sobre a origem e o histórico das sementes também facilita o controle de qualidade e ajuda na rápida identificação de possíveis problemas.

2. REALIZE O BENEFICIAMENTO DO ARROZ

O beneficiamento do arroz é essencial para garantir um produto de qualidade para o consumo. Esse processo passa por várias etapas, cada uma com um papel específico para remover impurezas, melhorar a aparência e garantir um arroz bem classificado.

Essas etapas incluem:

Infográfico 5 - Etapas do beneficiamento do arroz

1. **Limpeza**
   Remove impurezas grosseiras como palha, torrões de terra e insetos. Isso acontece logo após o armazenamento, antes do beneficiamento principal.

2. **Descascamento**
   Feito por máquinas com roletes de borracha, que retiram a casca dos grãos. O controle da umidade nessa fase é fundamental para evitar quebras.

3 **Separação pela câmara de palha e de marinheiros**
Uso de máquinas pneumáticas que separam os grãos quebrados e os que ainda estão com casca (marinheiros).

4 **Brunição e homogeneização**
Processo de lixamento dos grãos para remover o farelo e alcançar a coloração desejada, enquanto a homogeneização elimina resíduos do processo.

5 **Classificação**
Máquinas separam os grãos inteiros dos quebrados, determinando o tipo do arroz conforme o percentual de quebrados.

6 **Embalagem e expedição**
O arroz é embalado respeitando padrões regulamentados, garantindo a qualidade final do produto.

DICA DO ESPECIALISTA

Utilize sempre equipamentos calibrados e regulados para garantir melhor qualidade do arroz beneficiado, atendendo aos padrões regulamentares.

Além do beneficiamento tradicional, existe o processo de parboilização, que dá ao arroz uma coloração amarelada e melhora seu valor nutricional.

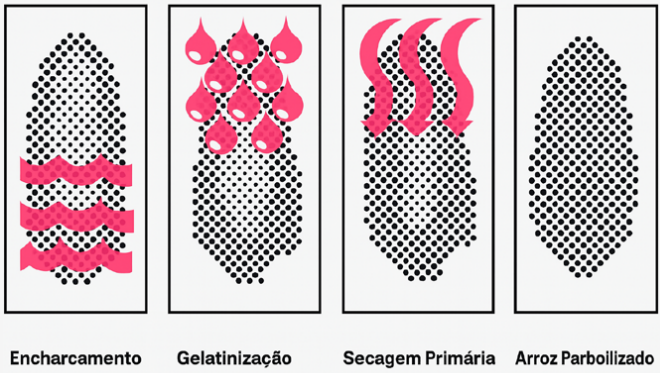


Imagem 118 Processo de parboilização do grão de arroz.
Fonte: imagem gerada por IA/ChatGTP.

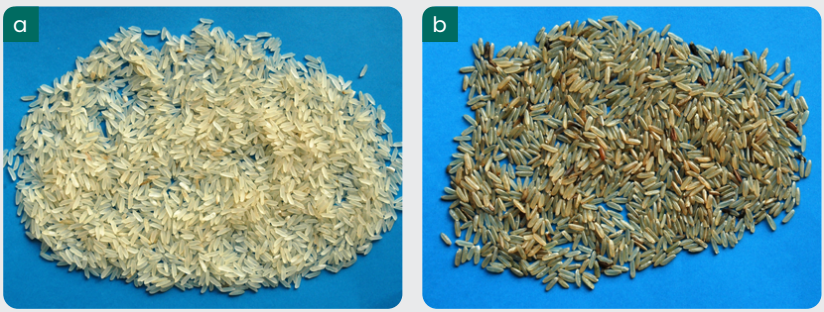


Imagem 119 Arroz beneficiado parboilizado (a) e arroz parboilizado integral (b).
Fonte: acervo pessoal de Tânia Bayer.

Esse método envolve a imersão dos grãos em água quente, seguida de gelatinização do amido e secagem. Para isso, são necessárias estruturas específicas, como banhos de imersão e vaporização em estufas ou autoclaves.

Imagem 120 Imersão de grãos em água quente.
Fonte: acervo pessoal de Tânia Bayer.

Imagem 121 Secagem dos grãos embebidos em água quente.
Fonte: acervo pessoal de Tânia Bayer.

Imagem 122 Vaporização em autoclave.
Fonte: acervo pessoal de Tânia Bayer.

Depois, o arroz parboilizado segue as mesmas etapas do beneficiamento tradicional, passando por descasque, **brunição** (processo em que a casca residual é removida e os grãos ganham uma aparência mais polida) e classificação.

Imagem 123 Brunidor de arroz.
Fonte: imagem gerada por IA/ChatGPT.

Imagem 124 Arroz após passar pelo processo de brunição.
Fonte: acervo pessoal de Tânia Bayer.

Ambos os processos seguem as normas estabelecidas pelo Ministério da Agricultura e Pecuária (Mapa), conforme a Portaria n. 269, de 17 de novembro de 1988.

Clique aqui e confira na íntegra a Portaria n. 269, de 17 de novembro de 1988.

Se preferir, acesse via QR Code.

Enquanto o arroz tradicional muitas vezes passa por um período de armazenamento para melhorar sua qualidade de cozimento, o parboilizado recebe um tratamento hidrotérmico antes do beneficiamento. Isso inclui operações extras de limpeza e seleção antes da autoclavagem, garantindo um produto uniforme e resistente ao cozimento.

O processo de parboilização ajuda a recuperar grãos com danos de percevejo, bem como auxilia a manter o grão inteiro durante o processo de descascagem.

3. ENTENDA DO TRANSPORTE, RECEPÇÃO, PRÉ-LIMPEZA E SECAGEM

Para atender às exigências do mercado, é fundamental que as operações pós-colheita sigam padrões rigorosos. Isso inclui o transporte adequado, a recepção organizada, a pré-limpeza eficiente e a secagem no tempo certo. Essas práticas ajudam a manter o arroz bem armazenado e com boa qualidade para o consumo.

O arroz colhido geralmente tem um teor de umidade entre 18% e 23%, e deve ser transportado rapidamente para a unidade de beneficiamento. Esse é o teor ideal para a colheita, mas não é o recomendado para o armazenamento. Antes de ser estocado ou comercializado, o arroz precisa ser seco até atingir cerca de 13% de umidade, conforme exigido pelas unidades de beneficiamento e para garantir a conservação dos grãos.

A mistura de cultivares na mesma carga deve ser evitada para manter a uniformidade e o valor comercial do produto.

Imagem 125 Transporte de arroz é realizado por caminhões.
Fonte: Wenderson Araujo/Trilux / Sistema CNA/Senar.

ATENÇÃO

A secagem deve ser feita o mais rápido possível, de preferência logo após a colheita ou, no máximo, em até 24 horas. Caso isso não seja possível, é recomendável fazer a pré-limpeza, a aeração ou a pré-secagem para evitar perdas na qualidade dos grãos.

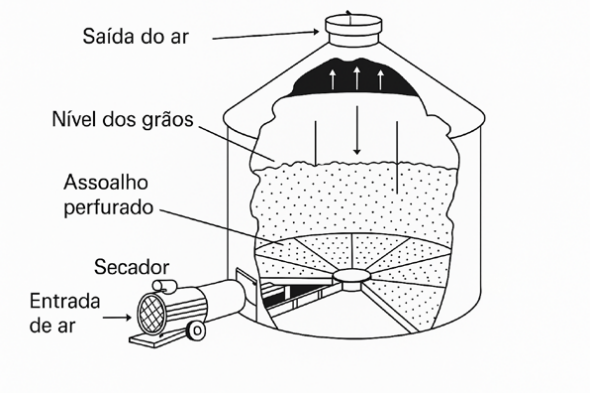


Imagem 126 Silo secador de grãos estacionário.
Fonte: adaptado de Puzzi (1986) *apud* Portella e Eichelberger (2001).

A pré-limpeza é uma etapa importante, pois remove impurezas como palha, terra e materiais estranhos, facilitando a secagem e melhorando a classificação do arroz. Para essa operação, são usadas máquinas de ar e peneiras que fazem a separação dos resíduos.

Imagem 127 Máquina de pré-limpeza de arroz.
Fonte: imagem gerada por IA/ChatGPT.

A secagem é um dos processos mais importantes para garantir a conservação do arroz, reduzindo a umidade e evitando a proliferação de microrganismos que podem comprometer a qualidade dos grãos. Esse processo pode ser feito de forma natural ou forçada.

Na secagem artificial, são usadas combinações de temperatura, fluxo de ar e movimentação dos grãos para secá-los de maneira uniforme. A alternância entre ar aquecido e ar ambiente ajuda a evitar danos térmicos, que podem afetar a aparência e a qualidade dos grãos.

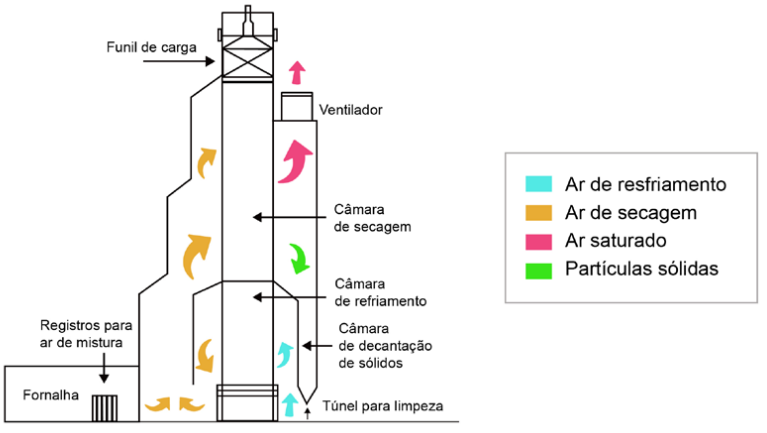


Imagem 128 Funcionamento do secador contínuo.
Fonte: adaptado de Puzzi (1986) *apud* Portella e Eichelberger (2001).

Existem diferentes métodos de secagem, como os sistemas estacionários, intermitentes e contínuos. A escolha do método mais adequado depende das características do arroz e dos recursos disponíveis no local de beneficiamento.

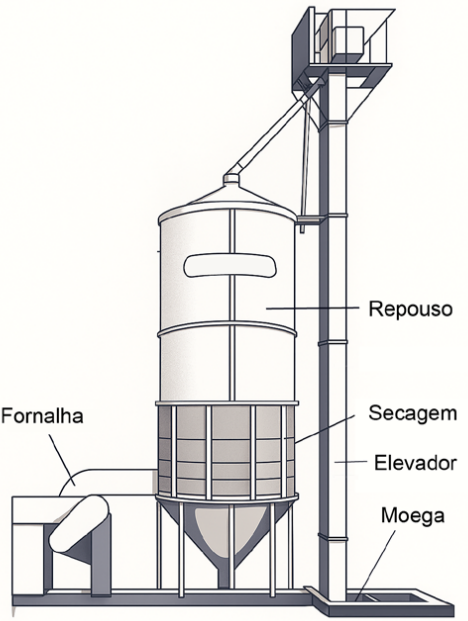


Imagem 129 Funcionamento do secador intermitente.
Fonte: adaptado de Puzzi (1986) *apud* Portella e Eichelberger (2001).

Cada uma dessas operações pós-colheita tem um impacto direto na qualidade final do arroz. Um bom manejo desde o transporte até a secagem faz toda a diferença para garantir um produto bem conservado e valorizado no mercado para os consumidores.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Desde a importância da rizicultura para a economia e a segurança alimentar até as principais práticas de manejo, como preparo do solo, plantio, controle de pragas e doenças, irrigação e colheita, esta cartilha apresenta informações essenciais para quem trabalha com a cultura nas diferentes localidades do Brasil.

Os desafios da produção de arroz, como variações climáticas, pragas, manejo da água e custos de produção, exigem estratégias bem planejadas e adaptadas a cada região. O uso de tecnologias modernas, como a agricultura de precisão e práticas sustentáveis são fundamentais para aumentar a produtividade e garantir grãos de qualidade.

A escolha das variedades certas e o manejo adequado para cada sistema de cultivo, seja arroz irrigado, seja terras altas, fazem toda a diferença nos resultados da lavoura. Além disso, aspectos como análise do solo, correção da acidez, adubação e irrigação são abordados nesta cartilha para orientar os produtores de forma prática e eficiente.

O acesso à informação e a capacitação contínua são elementos importantes para melhorar os resultados e tornar a produção mais eficiente. Parcerias com instituições de pesquisa e extensão rural, como o Senar, e o uso de ferramentas tecnológicas ajudam os produtores a enfrentar desafios e aumentar a competitividade.

Com este material, esperamos contribuir para o fortalecimento da rizicultura no Brasil, beneficiando tanto os agricultores quanto a sociedade.

REFERÊNCIAS

ABREU, G.; SANTIAGO, C. M. *Guia prático*: manejo do arroz de sequeiro favorecido. [S.l.: s. n.], 2018.

ANGHINONI, I.; CARLOS, F. S. Manejo da adubação nitrogenada de cobertura no arroz irrigado no sul do Brasil. *Instituto Rio Grandense do Arroz*, Circular Técnica, n. 1, 2019.

BENVENUTTI, L. A. Potencial do arroz como planta de cobertura e de adubação verde. In: FEIRA DO CONHECIMENTO TECNOLÓGICO E CIENTÍFICO, 24., 2024. *Anais* [...]. [S.l.: s. n.], 2024

CAMARGO, B. F.; ZANATTA, J. M.; HALBERSTADT, I. A. *Custeio por atividade na rizicultura*: um estudo de caso. [S.l.: s. n.], [20--?].

CARVALHO, M. T. M. *et al. O arroz de terras altas como estratégia para segurança alimentar, intensificação ecológica e adaptação à mudança do clima*: rumo aos objetivos de desenvolvimento sustentável para o milênio. [S.l.: s. n.], 2020.

CASTRO, E. M. *et al.* Qualidade de grãos em arroz. [S.l.: s. n.], 1999.

CASTRO, A. P. *et al.* A planta e o grão de arroz e as formas de apresentação aos consumidores. *In*: FERREIRA, C. M. F.; BARRIGOSSI, J. A. F. (org.). *Arroz e feijão*: tradição e segurança alimentar. Brasília, DF: Embrapa, 2021.

COSTA, N. H. A. D.; SERAPHIN, J. C.; ZIMMERMANN, F. J. P. Novo método de classificação de coeficientes de variação para a cultura do arroz de terras altas. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 37, p. 243-249, 2002.

ALMEIDA VIEIRA, N. R. *et al. A cultura do arroz no Brasil*. [S.l.: s. n.], 1999.

BRITO FRAGOSO, D. *et al.* Contribuição das cultivares de arroz da Embrapa na produção de arroz irrigado no estado do Tocantins. *Agri-environmental Sciences*, v. 7, n. 2, p. 6, 2021.

MAGALHÃES JUNIOR, A. M.; GOMES, A. S.; SANTOS, A. B. *Sistema de cultivo de arroz irrigado no Brasil*. [S.l.: s. n.], 2004.

SANTOS, A. B.; STONE, L. F.; VIEIRA, N. R. A. *A cultura do arroz no Brasil*. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2006.

FAGERIA, N. K.; SANTOS, A. B.; STONE, L. F. *Manejo de nitrogênio em arroz irrigado*. [S.l.: s. n.], 2003.

FERREIRA, C. M.; MENDEZ DEL VILLAR, P. *Aspectos da produção e do mercado de arroz*. [S.l.: s.n.], 2004.

GUIMARÃES, C. M.; FAGERIA, N. K.; BARBOSA FILHO, M. P. Como a planta de arroz se desenvolve. *Informações Agronômicas*, Piracicaba, v. 13, n. 99, p. 12, 2002.

HICKEL, E. R.; PRANDO, H. F. Manejo de pragas. *In*: EBERHARDT, D. S.; SCHIOCCHET, M. A. (org.). *Recomendações para a produção de arroz irrigado em Santa Catarina (Sistema pré-germinado)*. Florianópolis: Epagri, 2015. p. 92.

IRGA. IRGA 424 RI é a cultivar mais utilizada no RS. 2020. Disponível em: https://irga.rs.gov.br/irga-inicia-a-semeadura-da-primeira-area-da-30-colheita-do-arroz. Acesso em: 10 jun. 2025.

IRGA. Irga inicia a semeadura da primeira área da 30º Colheita do Arroz. 2019. Disponível em: https://irga.rs.gov.br/irga-424-ri-e-a-cultivar-mais-utilizada-no-rs. Acesso em: 10 jun. 2025.

JORDÃO, A. L.; GROSSI, P. C. Fenômeno de revoada de besouros no município do Amapá em janeiro de 2024. *Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá*, 2025. Disponível em: http://www.iepa.ap.gov.br/noticias/2024/02.php#:~:text=A%20esp%C3%A9cie%20%C3%A9%20nativa%20da,denotada%20da%20Argentina%20ao%20M%C3%A9xico.&text=A%20esp%C3%A9cie%20que%20realizou%20a,galinhas%20e%20a%20outras%20aves. Acesso em: 19 maio 2025.

MACEDO, D. X. S. *et al.* Como solucionar problemas com solo compactado. *Revista Cultivar, Cultivar Máquinas*, ed. 152, 2020. Disponível em: https://revistacultivar.com.br/artigos/como-solucionar-problemas-com-solo-compactado. Acesso em: 19 maio 2025.

MARRENJO, G. J. *et al.* Impactos do cultivo por longo tempo de arroz inundado em Gleissolos. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 51, n. 8, p. 967-977, 2016.

MATEUS, G. P.; FELTRAN, J. C.; CRUSCIOL, C. A. C. Épocas de aplicação de nitrogênio na cultura do arroz inundado. *Científica*, v. 34, n. 2, p. 144-149, 2006.

MENDONÇA, G. C. R. *et al.* Cadeia produtiva da rizicultura no estado de Santa Catarina. In: FEIRA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E EXTENSÃO – FICE, 2022, Camboriú. *Anais* [...]. Camboriú: IFC Camboriú, 2022.

MENEZES, B. R. S. *et al.* Características morfoagronômicas de dois genótipos arroz vermelho em cultivo inundado. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, v. 7, n. 3, p. 394-401, 2012.

MESQUITA, C. M. *et al. Manual do produtor*: como evitar desperdícios nas colheitas de soja, do milho e do arroz. [S.l.: s. n.], 1998.

MIELKE, L. V. *Previsão do preço do arroz no Brasil usando modelos de aprendizado de máquina e dados de oferta e demanda*. 2024. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2024.

MONTEIRO, R. C. M. *et al.* Cultivo e produção de sementes de arroz no estado de Mato Grosso: histórico e atualidades. *In*: ROSSETTI, C.; TUNES, L. V. M. de; ZANATTA, T. et al. (org.). *Gestão dos processos para produção de sementes*: do campo à pós-colheita. Nova Xavantina-MT: Editora Pantanal, 2023. Volume 1: produção de sementes. p. 122.

MOREIRA, H. J. C.; BRAGANÇA, H. B. N. *Manual de identificação de plantas infestantes*: hortifrúti. São Paulo: FMC Agricultural Products, 2011. 1017 p.

NAIME, R. Águas superficiais e subterrâneas e meio ambiente, artigo de Roberto Naime. *EcoDebate*, 2014. Disponível em: https://www.ecodebate.com.br/2014/06/10/aguas-superficiais-e-subterraneas-e-meio-ambiente-artigo-de-roberto-naime/. Acesso em: 10 jun. 2025.

NOLDIN, J. A. *et al. Recomendações técnicas para a produção de arroz irrigado em sistema orgânico em Santa Catarina*. Florianópolis: Epagri, 2015. 40 p. (Sistemas de Produção, 47).

NUNES, C. D. M. *et al. Comportamento da brusone no sistema de irrigação de arroz por sulco, safra 2021/2022*. [S.l.: s. n.], 2023.

NUNES, J. L. S. *Tecnologia de sementes*: colheita. Disponível em: http://www.agrolink.com.br/sementes/TecnologiaSementes/Colheita.aspx. Acesso em: 10 jun. 2025.

PEREIRA, J. A. *O arroz-vermelho cultivado no Brasil*. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2004.

PORTELLA, J. A.; EICHELBERGER, L. *Secagem de grãos*. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2001. 194 p.

SANT'ANA, E. P. *Cultivo do arroz irrigado por aspersão*. [S.l.: s. n.], 1989.

SANTIAGO, C. M.; BRESEGHELLO, H. C. P.; FERREIRA, C. M. *Arroz*: o produtor pergunta, a Embrapa responde. [S.l.: s. n.], 2013.

SCHIMITT, A. T. *et al. Cultivar de arroz irrigado*. Epagri 108 (SC-140). 2. ed. Florianópolis: Editor GED/Epagri, 1996. (Folder Técnico). Disponível em: https://sistemas.epagri.sc.gov.br/semob/consulta.action?subFuncao=consultaProdTecCientDetalhe&cdDoc=21397&epagriSite. Acesso em: 10 jun. 2025.

SCHWAB, G. O.; FREVERT, R. K.; EDMINSTER, T. W.; BARNES, K. K. *Soil and water conservation engineering*. 3. ed. New York: Wiley, 1981.

UTUMI, M. M. *Sistema de produção de arroz de terras altas*. [S.l.: s. n.], 2008.

VERGARA, B. S. *A farming's primer on growing*. Los Baños: IRRI, 1979. 221 p.

SENAR

SENARPLAY.ORG.BR

SENAR

Senar Play

Baixe o aplicativo
Senar Play

DISPONÍVEL NO Google Play

Baixar na App Store

SGAN Quadra 601, Módulo K
Ed. Antônio Ernesto de Salvo

Brasília-DF • CEP: 70.830-903
Fone: +55 (61) 2109-1300